ANNALES

DE

L'UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

Prix de l'abonnement : France. . . . . . . 12 fr.
Étranger. . . . . . 15 fr.
Prix du numéro. . . . . 4 fr.

ANNALES

DE

L'UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

TOME XXIV



GAUTHIER-VILLARS
Imprimeur-éditeur
PARIS

ALLIER FRÈRES
Imprimeurs-éditeurs
GRENOBLE

1912



Anciens niveaux de la Romanche et gorges de l'Infernet.

Vue d'Auris vers Mont-de-Lans.

TRAVAUX HISTORIQUES ET GÉOGRAPHIQUES SUR L'OISANS

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION DE

MM. Raoul BLANCHARD et R. CAILLEMER

ÉTUDE GÉOGRAPHIQUE ET HISTORIQUE SUR LA ROUTE DU LAUTARET[1]

Par Mlle D.-M. VAUGHAN

M. A. de l'Université de Liverpool.

Ce travail se propose comme but l'étude d'une voie de communication naturelle, faisant partie du grand réseau routier qui, à travers les Alpes, du lac de Genève jusqu'à la Méditerranée, lie la France et l'Italie. C'est un pays où l'homme se trouve en

[1] Une étrangère ne saurait s'aventurer dans l'étude d'un aspect de la vie alpine sans l'aide bienveillante de ceux qui y consacrent des efforts constants. Je désire donc remercier chaleureusement M. Raoul Blanchard, dont la connaissance approfondie de l'Oisans et les conseils pratiques m'ont été d'une valeur inappréciable; M. Marcel Blanchard, qui a bien voulu m'indiquer des documents précieux à consulter, et M. Caillemer, à l'amabilité de qui je dois les extraits des Archives de Grenoble relatifs au passage de Bayard par l'Oisans. A la bienveillance de ces Messieurs, plus qu'à toute autre chose, est due l'apparition de cette étude modeste sur un sujet qui doit intéresser non seulement les habitants de Grenoble, mais aussi les hôtes qu'ils accueillent avec tant de grâce, — la question de l'existence historique de la route du Lautaret.

face d'une barrière, avec la nécessité de la traverser, et dont l'histoire consiste en grande partie dans le récit d'une lutte entreprise par ses habitants pour le contrôle des moyens de communication. Cette lutte a commencé lors du passage d'Annibal et s'est continuée avec presque toutes les grandes guerres européennes jusqu'à celles de la Révolution. A côté d'elle s'en trouve une autre plus ancienne encore et que nulle paix, nul traité ne peut terminer, la lutte de l'homme avec la montagne, avec ses glaces et ses neiges, ses avalanches et ses tourbillons, ses torrents et ses éboulements. Ainsi notre étude se divisera en deux parties. Il y aura d'abord la considération du problème pratique que présente ce pays à toute personne désireuse d'y établir un chemin; ensuite l'étude des raisons qui, à différentes époques, ont exigé un moyen de communication, et des efforts qui ont été nécessaires pour créer la route et pour la soutenir contre les forces destructrices de la montagne.

I. — LE PROBLEME GEOGRAPHIQUE

Pour bien comprendre l'importance de la route dont il s'agit, qui dépend de son emplacement par rapport aux autres voies de communication de la région, il faut jeter un coup d'œil sur la carte des Alpes françaises, afin d'en saisir les lignes principales, et surtout celles de la partie centrale, située entre Lyon et Turin, le Mont-Blanc et les lacs d'Annecy et du Bourget au nord, le col de Larche et le confluent de la Durance et du Buech au sud. On peut se figurer ce pays comme une série de remparts parallèles, orientés du nord au sud, séparés par trois grandes voies de communication, coupés par plusieurs passages transversaux et dont le plus élevé fait face à l'Italie. Le premier de ces remparts, la chaîne des massifs subalpins des Bauges, de la Chartreuse et du Vercors, protège la ligne du Rhône, qui conduit par ses affluents au cœur de la France et qui est donc d'une importance capitale. Les grands massifs centraux du Mont-

Blanc, de Belledonne, des Grandes-Rousses et du Pelvoux composent le second, derrière lequel se développe une ligne formée par le couloir de Chambéry, les vallées de l'Isère moyenne (Graisivaudan), du Drac et du Buech. Enfin, à l'abri de la grande muraille qui domine la plaine du Pô, une troisième communication peut se faire par les hautes vallées de l'Isère, de l'Arc, de la Clairée, de la Guisanne et de la Durance, où les roches plus tendres de la zone dite du Briançonnais donnent un relief moins difficile. La dernière barrière est percée par les grands cols du Petit-Saint-Bernard, du Mont-Cenis et du Mont-Genèvre. Ceux-ci se trouvant sur la ligne du partage des eaux, servent de lien entre les vallées transversales qui, du côté de l'Italie, convergent sur Turin et, du côté de la France, unissent les grandes lignes et coupent les grands remparts dont nous venons de parler. Ces vallées sont, pour le Petit-Saint-Bernard, celles de la Doire Baltée et de l'Isère supérieure (Tarentaise); pour le Mont-Cenis, celles d'un affluent de la Doire Ripaire et de l'Arc supérieur (Maurienne). Le Mont-Genèvre, desservi à l'est par la Doire Ripaire elle-même, peut être atteint à l'ouest par deux routes qui, se séparant à Briançon, se rejoignent à Vizille. La plus méridionale passe par la Durance supérieure, le Col Bayard et le Drac; la plus septentrionale par la Guisanne, le Col du Lautaret et la Romanche. C'est celle-ci qui fera le sujet de notre étude. Elle est importante comme formant la liaison directe entre le grand col, l'un des moins élevés [1], le mieux exposé, le plus facile des Alpes françaises, et la grande ligne de communication la plus proche de la frontière, à l'endroit même où celle-là communique le plus facilement avec la vallée du Rhône. Pour le commerce et les communications ordinaires, elle est courte. Pour la guerre, elle est facile à défendre et elle est entourée d'un réseau de passages secondaires qui fournissent l'occasion de nombreuses combinaisons stratégiques. Mais elle est difficile.

---

[1] 1854 m. Le col de l'Echelle est à 1790 m.

Sa valeur réside dans son emplacement général, ses inconvénients dans sa topographie particulière. Encore faut-il observer qu'en somme la structure de la région se prête bien à la construction d'une route. Une belle voie naturelle est formée par les dépressions entrecroisées qui résultent du double plissement que le terrain a subi. Les mouvements orogéniques de l'époque tertiaire qui soulevèrent les grands massifs entre lesquels passe la route, le massif de Belledonne, les Grandes-Rousses, le Pelvoux, formèrent en même temps l'emplacement de la plaine du Bourg-d'Oisans. La pression exercée dans le sens inverse créa les inflexions synclinales transverses avec lesquelles coïncident à peu près les deux vallées de la Romanche inférieure et supérieure. Par ces trois étages, la Romanche inférieure, la plaine de l'Oisans et la Haute-Romanche, on monte assez facilement au Col du Lautaret, d'où l'on descend sans peine par la vallée de la Guisanne, large ouverture dans les schistes du Briançonnais. Le seul obstacle sérieux en rapport avec la tectonique se trouve à l'extrémité sud de la plaine d'Oisans. Ici, la vallée suspendue de la Haute-Romanche se termine par une gorge de raccordement étroite et profondément encaissée où l'eau, se précipitant sur la pente, balaie tout au pied d'une véritable falaise. Mais au-dessus de la falaise on voit s'étager une série de plates-formes, restes des fonds des vallées creusées par la Romanche dans les cycles d'érosion antérieurs, qui fournissent un moyen d'éviter les gorges d'en bas au prix, il est vrai, d'une montée rude pour les atteindre. C'est le triomphe des ingénieurs modernes d'avoir si complètement vaincu cette difficulté que le voyageur d'aujourd'hui, qui passe en automobile, n'en soupçonne pas même l'existence. Ce n'est donc pas l'architecture du terrain qui s'oppose au chemin. Mais cette approche à la citadelle de la montagne a été protégée longtemps contre l'utilisation par l'homme, par les agents de l'érosion, alliés funestes, qui dégradent la forteresse plus lentement mais tout aussi sûrement que l'œuvre de ses envahisseurs. Ceux-là attaquent également, bien que de deux manières différentes, les roches dures, affleurements du noyau cristallin

de Belledonne ou du Pelvoux, et les roches tendres, témoins de l'enveloppe sédimentaire dont ils ont déjà enlevé la plus grande partie. En voyageant sur le terrain, on se rend compte des rapports du jeu des forces d'érosion sur ce sol varié avec les difficultés que rencontre la route. Faisons donc en imagination le trajet et, abstraction faite des travaux d'art modernes, essayons de voir l'assiette du chemin dans son état naturel.

Au départ, on se trouve dans la plaine de Vizille, bassin de surcreusement remblayé par la Romanche, qui jusqu'au moment de la construction systématique des digues y régnait en souveraine, changeant de lit fréquemment, inondant le chemin, menaçant par moments le bourg lui-même[1]. Au delà du pont de Mézage, où la vallée se resserre un moment, on traverse la scène d'une lutte acharnée entre la rivière et l'homme, le rocher de Rivoirans, dont le pied est longé tantôt par l'eau, tantôt par le chemin[2]. En amont domine la même tyrannie de la rivière, crues, changements de lit, formation de brassières, jusqu'au delà de Séchilienne. L'entrée de la gorge de Livet est un site de pont tout indiqué, utilisé de nos jours par le pont de Séchilienne, naguère par celui de Gavet, à l'existence précaire. Dans cette gorge étroite, murée par les parois du Cristallin de Belledonne et du Taillefer, la Romanche n'a pas la place pour des divagations sérieuses et la route lui échappe, en montant sur les terrasses d'alluvions qui la bordent. Mais elle tombe en proie à d'autres dangers. Des pierres, parfois énormes, dégagées par la gelée, le vent, l'infiltration des eaux de pluie, dégringolent sans cesse des hauteurs à pic. Son assiette est inondée ou obstruée par les cascades et les torrents dont les deux plus grands, l'Infernet au sud et la Vaudaine au nord, la guettent en amont de Livet. Tous les ans le chemin est enseveli sous leurs cônes de déjection, qui par moments se rencontrant à travers le cours

---

[1] Arch. de l'Intendance du Dauphiné, C. 1, 1742.
[2] *Id.*

de la Romanche, l'obstruent complètement. Alors les eaux en refluant transforment les plaines marécageuses des Sables et de l'Oisans en un lac, d'étendue et de durée plus ou moins grandes selon la solidité du barrage. Plus haut, les éboulis produisent assez souvent un lac temporaire analogue sur le cours du Vénéon. Pour la plaine de l'Oisans, il y a donc et d'aval et d'amont un élément d'instabilité dans le régime des eaux.

On passe le pont Saint-Guillerme; la route s'enfonce dans la vallée de la Haute-Romanche et y rencontre une difficulté grave. Nous en avons déjà parlé, en même temps que des moyens de la surmonter : nous avons là des gorges très jeunes, enfoncées dans le fond d'auges emboîtées. L'obstacle le plus formidable est la gorge de l'Infernet. Aujourd'hui, on la traverse par un tunnel. Les routes d'autrefois l'évitaient en s'élevant au Mont-de-Lans par des rampes qu'on a caractérisées de « terribles ». Elles descendaient ensuite vers le village du Chambon en laissant de côté le Freney-d'Oisans. Ce large bassin schisteux du Freney, créé par la rencontre d'un synclinal liasique orienté nord-sud avec la vallée de la Romanche, et où la présence d'alluvions modernes marque le premier adoucissement de la pente depuis la plaine d'Oisans, paraît fait exprès pour le passage d'un chemin; mais il n'en est rien. C'est une impasse, fermée par les murailles de l'Infernet en aval, et en amont par un verrou de Houiller et de Cristallin percé maintenant par le tunnel du Chambon. Dans ce bout du monde, les habitants ne recherchaient autrefois que le soleil. On voit les anciennes maisons avec l'église un peu élevées sur le flanc d'adret, tandis que le village moderne est descendu au fond du bassin où passe maintenant la route, en quête des profits du tourisme.

A partir du Dauphin, à l'altitude de 1000 mètres, on entre dans la sauvage Combe de Malaval. Le long des parois du Cristallin, les cascades descendent par bonds; en haut, on aperçoit les pics et les glaciers du Pelvoux; en bas, une végétation éparse, des cultures disséminées; de rares maisons dont les habitants, dit-on, ont presque perdu l'habitude de parler tant ils

ont vécu isolés. La Romanche, dont les sources ne sont pas lointaines, s'occupe au creusement de son lit et ne nuit pas à la route qui suit son cours à travers les talus d'éboulis. Ceux-ci lui fournissent une assiette ferme, mais qui demande un travail constant de déblaiement pour sa conservation. Tout à coup, le paysage se transforme; les murailles s'écartent, on voit des champs, des villages. C'est le bassin de La Grave, creusé, comme celui du Freney, dans les schistes du Lias. La route le traverse facilement, mais à la sortie elle rencontre un nouvel inconvénient, car dans ce terrain meuble, quand la pente est forte, l'infiltration de l'eau produit sans cesse des glissements et des éboulements. Entre La Grave et le pied du Col il se trouve plusieurs de ces fondrières (les Vernois, Pas d'Oulle, Pas des Ardoisières). Aujourd'hui, la route les évite par le moyen des tunnels, dont l'humidité extrême trahit le caractère perméable du sol; autrefois, le terrain glissant l'emportait souvent à la rivière.

Le Col du Lautaret, d'un accès facile, s'ouvre largement dans un terrain mélangé où dominent le Lias calcaire et le Flysch. Il doit à son élévation (2075 m.) d'être encombré des neiges une bonne partie de l'année. La descente vers l'est est plus simple que celle de l'autre côté, bien que l'on retrouve du sol glissant avant d'arriver à La Madeleine. De là, par un paysage désolant, la route s'achemine sans empêchement, presque toujours dans les éboulis de matériaux tendres, jusqu'aux portes de Briançon.

On comprend donc que toute une série de difficultés se présentent à celui qui veut créer une route ici. Mais à la géographie physique, qui n'encourage guère la circulation sur cette ligne, s'oppose la géographie humaine qui la demande. Nous avons déjà indiqué l'emplacement de la route par rapport au système général de communication dans les Alpes méridionales. Pour traverser cette barrière, pour que la population de la vallée du Rhône puisse communiquer avec celle du bassin du Pô, que de Rome on puisse passer dans les provinces, que de la Chrétienté Occidentale on puisse visiter la Cité Eternelle et les saints lieux

de l'Orient, que de la France croissante on puisse aller faire la guerre dans l'Italie divisée, tout chemin, pour peu qu'il soit viable, est précieux. Ainsi nous trouvons depuis une époque reculée, des efforts répétés pour établir une route sur la voie naturelle du Lautaret. Nous ne pouvons pas dire des efforts constants car, jusqu'à un moment récent, il a fallu une raison importante pour obliger l'homme à s'engager dans la lutte avec la nature que cette entreprise demandait.

Pour étudier ces raisons et ces efforts, nous passons de la géographie à l'histoire.

II. — LES SOLUTIONS HISTORIQUES

L'étude historique de la route du Lautaret — en désignant par ce terme, non pas le passage créé par la nature, mais le chemin qui est l'œuvre de l'homme — nous montre que dans le passé elle a existé seulement par moments et que ce n'est que récemment et peu à peu qu'elle s'est fixée sur le terrain comme une institution permanente. Sans doute un sentier quelconque a toujours pourvu aux besoins purement locaux, mais les tentatives de création d'une véritable route sont disséminées. On les découvre à certains moments quand il existe, premièrement, quelque nécessité politique, militaire ou autre de circulation sur cette ligne, et secondement, un pouvoir capable d'entreprendre la construction d'un chemin bien organisé et doué de certaines ressources mécaniques. Les pauvres habitants de la montagne, même s'ils comprenaient l'utilité d'une route qui mène plus loin que le plus proche champ de foire, n'ont pas les moyens qu'il faut pour le travail. Les régions alpines sont lentes à s'agréger à une grande organisation politique. Ainsi la combinaison de circonstances nécessaires ne se rencontre pas souvent, jusqu'à l'époque de l'entière prépondérance de la monarchie française dans ces pays. Avant cette date, elle se présente sous la domination romaine et pendant le développement du pouvoir

delphinal. Ensuite, la monarchie s'occupe de la route par moments jusqu'à ce que celle-ci ait mérité, par ses services dans la guerre, une attention constante. La route joue son rôle dans les guerres de la Révolution, et l'Empire des Napoléons achève sa construction que l'Empire des Césars avait probablement commencée. Dans chacune de ces périodes nous étudierons, autant que les renseignements à notre disposition le permettront, les circonstances particulières de son apparition, son état de viabilité et l'importance historique dont elle a joui.

I. — La Solution Romaine.

Il n'y a guère de voie alpine dont on n'ait pas fait commencer l'histoire par le passage d'Annibal, et celle du Lautaret n'est pas une exception, malgré le peu de facilité qu'elle paraît offrir au trajet d'une grande armée. On a aussi cru que César s'était servi de cette ligne à l'occasion de sa première entrée en Gaule [1]. Mais il ne s'agit pas d'une route proprement dite jusqu'à l'époque de la domination des Alpes par les lieutenants d'Auguste, vers l'an 30 avant J.-C., et de leur organisation sous l'autorité de Rome. Dès ce moment, nous sommes invités à voir dans les vallées de la Romanche et de la Guisanne une belle route romaine, dont le tracé et la construction ont été décrits avec tous les détails, mais dont l'existence n'a jamais reçu une preuve indiscutable. Brunet de l'Argentière constata cette croyance déjà en l'année 1754, et plusieurs ouvrages l'ont élargie et enracinée depuis. Il importe d'examiner sérieusement ses fondations. Son soutien le plus sérieux est une donnée de la *Table itinéraire de Peutinger,* répétée, avec quelques variations légères, par l'Anonyme de Ravenne. Or, la *Table de Peutinger* est une copie d'un document d'origine inconnue et de date fort incertaine qui, selon

---

[1] *De Bell. Gall.*, I, x.

Desjardins[1], accuse la main de deux rédacteurs, dont le plus moderne est responsable de l'inscription du réseau des voies. Ce qui est plus grave c'est que les indications géographiques n'existent presque pas dans cette carte où les lignes des routes n'ont aucun rapport avec la configuration du terrain. Tout ce qu'elle nous donne est une ligne arbitraire qui lie Grenoble (Cularo) à Briançon (Brigantio), dont la longueur (42 lieues gauloises ou 93 kilomètres) se rapproche plus de celle de la route du Lautaret (117 kilomètres) que de toute autre. Sur cette ligne sont marqués les noms de quatre stations (l'Anonyme de Ravenne en donne cinq), dont quelques-uns ressemblent plus ou moins aux noms modernes ou du moyen âge. C'est peu de chose pour la fondation d'une théorie aussi précise et aussi détaillée. Pourtant l'existence d'une route romaine dans l'Oisans n'a rien d'improbable, vu les circonstances de l'époque. On est tenté de se lancer dans l'hypothèse et de reconstruire ainsi son histoire.

Dans l'organisation de cette partie des Alpes après la conquête, la vallée de la Guisanne, avec celles de la Clairée et de la Haute-Durance, fut ajoutée aux domaines de Cottius, roi de Suse (Segusio[2]). Ce dernier, qui tenait son royaume à la condition d'y créer et maintenir des routes, en aurait fait établir une, sans perdre de temps, parmi ses nouveaux sujets, pour leur convenance et la sienne. La vallée de la Romanche, au contraire, faisait partie de la province Narbonnaise, gouvernée par les officiers du Sénat. Ceux-ci, aux prises avec la partie la plus difficile de l'œuvre de construction et peu intéressés aux chemins de ce coin obscur et pauvre, se seraient bornés à l'amélioration des sentiers vicinaux que les Uceni sans doute possédaient. On ne les voit guère lutter avec les obstacles de la vallée de la Haute-Romanche à un moment où l'emplacement des centres d'attraction des environs n'exigeait pas une communica-

---

[1] *Introduction à la Table de Peutinger.*

[2] Amm. Marc. XV. — Tropea Alpium : Arch. de Suse. — Cf. Rey, *Royaume de Cottius*, ch. III.

tion directe sur cette ligne, quand tous les courants politiques, commerciaux et militaires suivaient la voie de Turin (Augusta Taurinorum) à Arles (Arelate). Ce serait plutôt quand il s'agissait d'arriver du Mont-Genèvre aux villes du Rhône moyen, Lyon, Vienne, Valence, que l'embranchement par le Lautaret aurait été utile. L'union des deux chemins vicinaux pour en faire une seule grande route aurait donc été exigée par le développement de la Gaule septentrionale. Elle aurait en même temps été facilitée par la centralisation administrative, résultat de la croissance du pouvoir impérial, qui avait pour effet d'homologuer l'action du gouvernement de Suse et des officiers du Sénat.

La présence d'une route romaine dans la vallée de la Guisanne et l'Oisans ne paraît donc pas improbable. Malheureusement on ne peut pas appuyer cette théorie de son développement général avec des détails bien définis sur son utilité ou son tracé. Nulle mention de ses services n'existe. Pour déterminer son cours, nous avons les quatre stations nommées par la *Table de Peutinger*, Stabatio à 8 lieues de Briançon, Durotincum à 7 lieues de Stabatio, Mellosedum à 10 lieues de Durotincum et Catorissium à 5 lieues de Mellosedum et 12 de Cularo. L'Anonyme de Ravenne en ajoute une cinquième, Fines, entre les deux dernières. Leurs noms et leurs distances relatives s'accordent si peu avec ceux des villages où on les a placées — Stabatio au Monêtier-de-Briançon, Durotincum au Villard-d'Arène, Mellosedum à Mizoen, Catorissium à La Garde — que plusieurs savants[1] ont préféré les rechercher sur la route de Gap, Catorissium au Lac du Petit-Chat, Durotincum aux Diguières, Stabatio à Chabotte. A propos de cette opinion, on peut observer que sur la carte l'embranchement de notre route sur celle de la Durance a lieu, non pas à Briançon, mais à quelque

[1] Commission de la Carte des Gaules. Voir Desjardins, *Introduction à la Table de Peutinger*.

distance au sud. Seulement, dans un débat où toute la géographie est si vague, on ne peut guère attacher une importance sérieuse à ce point minutieux.

Il nous reste à considérer la signification des deux monuments qui existent sur le terrain. L'archéologie moderne constate simplement l'absence complète des preuves d'origine romaine soit pour Rochetaillée, la longue corniche à l'entrée de la plaine du Bourg-d'Oisans, soit pour la « porte romaine » de Bons, l'arche brisée avec ses ornières, ses bancs et son approche creusée dans le roc, si souvent décrits. Ni une seule lettre d'inscription, ni même les caractéristiques ordinaires de l'œuvre des Romains ne se trouvent dans l'une ou l'autre. Mais l'absence de restes archéologiques ne prouve pas que la route n'ait pas existé. La montagne est un terrain singulièrement défavorable à leur préservation. L'homme aussi a contribué à leur disparition. En outre de la probabilité que les paysans aient arraché les pierres qui restaient pour s'en servir, nous avons les témoignages d'un exemple de cette œuvre de destruction. Brunet de l'Argentière nous dit[1], en parlant du chemin de Briançon à Cularo, « on découvrit des vestiges de ce dernier en 1722 entre le vilage du Mont de l'an et la rivière de Romanche, au-dessous dudit vilage à mycotte il y a un reste de chemin et un arc fait dans le roc avec des degrez pour monter dessus, que les gens du paiz apellent Porte Sarrazine » ; — un titre qu'il conteste. Malheureusement, l'occasion de cette trouvaille fut une réparation de la route et l'ingénieur en charge ne ménagea pas ces restes de l'antiquité quand ils le gênaient. Qui sait quel témoignage précieux a péri avec le « mauvais et gros pavé » dont le sieur Doucet de Lucé, dans son devis[2], ordonna la destruction avec une telle nonchalance?

Quoique l'inutilité de discuter sur le tracé de la route soit évi-

---

[1] *Mémoires historiques sur le Briançonnais*, 1754. Ms. de la Bibliothèque de Grenoble.

[2] Arch. Int. Dauph., P. et Ch., C. 1.

dente, vu cette grande pénurie de renseignements, on ne peut pas s'empêcher d'observer en conclusion que la théorie[1] qui la ferait monter sur les plateaux de Paris et de Brandes paraît peu fondée. La Combe de Malaval ne présentant pas d'obstacle au passage de la route, il n'était pas nécessaire de la tracer sur la première de ces hauteurs. Les mines de Brandes, dont le service l'aurait attirée sur ces hautes surfaces, n'ont jamais fourni les preuves d'avoir été exploitées par les Romains et n'ont même donné à aucune époque un produit assez considérable pour rendre probable que ces derniers s'en soient sérieusement occupés. Le sujet de la voie romaine du Lautaret étant entouré d'une ombre si épaisse, on ne peut guère mieux faire que de se borner à constater son extrême probabilité, sans s'étendre sur les détails de son existence.

2. — La Solution Delphinale.

Après le départ de ses créateurs, la route romaine disparut, engloutie par la montagne, et pendant plusieurs siècles une raison et les moyens de son rétablissement manquent également. Le lien qui avait rattaché cette région à l'Italie était brisé. Le pays, soumis à l'autorité nominale des souverains lointains de Bourgogne, d'Arles et du Saint-Empire, était en proie à l'anarchie. Des envahisseurs barbares, Lombards et Sarrazins, le ravageaient. Les arts mécaniques étaient presque inconnus. Enfin, vers le XIe siècle, un gouvernement effectif commençait à surgir dans le chaos, celui des comtes d'Albon, Dauphins de Viennois. On remarque avec intérêt que leurs domaines s'étendent de la région de Grenoble vers le Briançonnais par la ligne de la route du Lautaret. Ceci est prouvé par plusieurs donations de biens fonciers enregistrées dans les cartulaires de Cluny, d'Oulx et ailleurs.

---

[1] Roussillon. *La Voie romaine de l'Oisans.*

Il paraîtrait naturel que pour la consolidation de leurs états ils y aient entretenu un moyen de communication; mais ils appartenaient à une époque où on laissait aux pieds des passants la tâche de créer le chemin. Nul témoignage de travaux sur la route n'existe, à moins que nous ne comptions pour tel Rochetaillée qu'en 1803 on appelle, sans autre qualification[1], « l'ancien chemin pratiqué lors du lac », c'est-à-dire le lac Saint-Laurent, qui existe au XIIe siècle dans la plaine de l'Oisans[2]. Mais quoiqu'on négligeât les travaux d'art, une circulation assez intense avait lieu sur la voie naturelle. Jusqu'au moment où les Dauphins devinrent maîtres de la route de Gap, vers 1200, elle était l'artère de la partie orientale de leurs possessions. Une population considérable est indiquée là par le nombre des églises qui s'y trouvaient[3], dont les affiliations à Grenoble ou à Oulx ont dû stimuler le trafic. Beaucoup de pèlerins qui se rendaient à Rome ou à la Terre Sainte par le Mont-Genèvre se servaient de la route du Lautaret qui abrégeait, même si elle ne les adoucissait pas, les rigueurs de leur voyage pénible. Pour leur venir en aide, le dauphin André fonda, dans l'année 1202, les hospices de l'Oche, du Lautaret et de la Magdeleine[4], qui étaient entretenus avec soin par ses successeurs. A la fin du XVe siècle, des établissements semblables existaient aussi à Vizille, à Séchilienne, au Bourg-d'Oisans, au Mont-de-Lans — ce dernier « fondé par le nommé Cépier, du Bourg-d'Oisans[5] », — au Monêtier-de-Brian-

---

[1] Arch. Isère, L. 369 (3). Voyage du Préfet de l'Isère.

[2] Cette théorie paraît très vraisemblable. Le lac aurait à ce point sa profondeur la plus grande puisqu'il n'était qu'une nappe d'eau superficielle étalée sur la plaine doucement inclinée. Le pied de la falaise que longerait ordinairement le chemin le plus direct entre le Bourg-d'Oisans et les villages d'aval baignerait alors dans les eaux. Creuser une galerie dans une roche tendre comme celle-là serait un ouvrage nécessaire et pas trop difficile pour les gens du pays. Nous avons dit que les preuves d'origine romaine y manquent complètement.

[3] Collino, *Cartulaire d'Oulx*. — Marion, *Cartulaire de l'Eglise Cathédrale de Grenoble*.

[4] Vallentin, *La Route romaine de l'Oisans*.

[5] *Cartulaire de Grenoble*.

çon et à la Magdeleine près de Saint-Chaffrey[1]. Des commerçants aussi sans doute fréquentaient la route, car ceux qui se rendaient en Italie étaient tenus de passer par Grenoble, selon le privilège accordé à la ville par le dauphin Humbert lors de son abdication en 1349[2]. Des Lombards étaient établis au Bourg-d'Oisans en 1378[3]. Les mines sur le plateau de Brandes et ailleurs fonctionnaient, au moins par moments[4].

Mais ces faits épars sont tout ce que nous connaissons de la route du Moyen âge. Sa condition et son tracé, sauf aux endroits où ce dernier est indiqué par les hospices, nous sont complètement ignorés. On ne peut guère se figurer une seule route bien définie, sauf peut-être dans les gorges de Livet et la Combe de Malaval, où le terrain ne permet que peu de variations dans son cours. Quand le tracé n'était pas ainsi dicté par la nature, entre Vizille et Grenoble, à travers la plaine marécageuse du Bourg-d'Oisans, dans le bassin de La Grave et la vallée de la Guisanne, il est probable que les besoins des villages dispersés ont créé plutôt des réseaux de petits chemins locaux dont le trafic direct se servait selon que les uns ou les autres étaient plus viables. Heureusement, avec le XVIe siècle commence une période où nous sommes mieux renseignés.

3. — La Solution de la Monarchie française.

La route dans les guerres d'Italie.

La fin du XVe siècle réunit toutes les conditions nécessaires à une apparition de la route du Lautaret dans l'histoire. Le Dauphiné, après avoir hésité pendant longtemps entre les états qui l'entouraient, a fini par se rattacher définitivement à la France.

---

[1] Vallentin, *op. cit.*
[2] Prudhomme, *Histoire de Grenoble*, p. 209.
[3] Renseignement de M. Raoul Blanchard.
[4] Prudhomme, *op. cit.*, p. 40-266.

La monarchie française qui tourne ses forces nouvelles contre l'Italie, en a besoin, comme de la porte des Alpes. Dès le commencement du xvi[e] siècle la lutte de l'homme avec la montagne, longtemps négligée, est sérieusement entamée. Nous possédons plusieurs documents de l'année 1509 dont l'un décrit le passage de la troupe de Bayard par l'Oisans, pendant que l'autre nous permet d'imaginer quel était l'état du chemin qu'ils suivaient. Au mois de mars 1509, Louis XII, qui préparait la guerre contre Venise, manda à Gaston de Foix, gouverneur et lieutenant-général du Dauphiné, sa prochaine arrivée à Grenoble, d'où il partirait pour l'Italie.

Incessamment le gouverneur[1], « à ce que mondit seigneur et son train ne puissent tomber en aucun danger ou nécessité », donna à une commission de quatre personnes la charge de préparer l'étape de Grenoble jusqu'à Suze, de faire faire les réparations nécessaires aux chemins et d'accélérer la marche des gens de guerre si elles en trouvaient dans le pays. Comme on ne voulait pas que la nouvelle armée nationale imitât les désordres des Suisses, il ajouta que ces gens de guerre seraient tenus de payer leur nourriture, « selon et en ensuivant les ordonnances sur ce faictes ». On entreprit donc des réparations sur les routes, et dans le courant de l'année suivante on dépensa des sommes considérables sur celle du Lautaret[2]. Du 16 jusqu'au 20 mars 1510, cette route fut suivie par la compagnie de fantassins de Bayard que précédait, comme fournisseur de l'étape, le commissaire Guigues Baudet, dont le récit[3] est fort intéressant.

Après une conférence avec le seigneur Bayard, Baudet se rendit à Vizille où il trouva les hommes de ladite compagnie déjà logés. Il enjoignit aux autorités de la ville de fournir aux soldats tout ce qui leur était nécessaire, afin qu'ils n'eussent pas de raisons de maltraiter les habitants, et promit qu'ils paye-

---

[1] Arch. Isère, B. 3140.
[2] Arch. Isère, B. 2906.
[3] Arch. Isère, B. 3140.

raient tout. La plupart se débarrassèrent dans la suite de cette obligation en disant qu'ils n'avaient pas d'argent, mais ils ne se conduisirent pas mal. Le même soir, pour éviter un refus à cause du manque d'avertissement, Baudet alla jusqu'au Bourg-d'Oisans, où il fit des conventions semblables pour que la troupe pût vivre « pacifice et honeste ». Le lendemain, comme la compagnie devait arriver le soir à La Grave, le commissaire se transporta en premier lieu au Mont-de-Lans, où il accepta l'offre des habitants de fournir un repas léger, du pain blanc, du vin et du poisson aux militaires quand ils traverseraient leur village; et ainsi ces derniers vinrent se loger à La Grave. Le jour suivant, arrivés au Monêtier, ils annoncèrent qu'ils n'en pouvaient plus, étant épuisés par la longue marche des deux journées précédentes et par les fatigues de la montagne et de la route. Au Monêtier ils furent bien reçus et le 20, ils arrivèrent à Briançon. En effet, les fatigues, sans parler des périls de la route, ont dû être considérables, à juger de la condition de celle-ci par l'état des réparations de la même année. Malheureusement la date exacte manque pour ce document; ainsi nous ignorons si les travaux étaient déjà exécutés lors du passage de la troupe de Bayard ou non [1]. Ils avaient lieu précisément aux endroits qui ont toujours donné le plus de souci à ceux qui ont veillé à l'entretien de la route. Aux environs de Vizille, il fallait faire un fossé, des arches et une levée pour détourner la Romanche, éventrer le rocher pour élargir le chemin et jeter deux ponts sur les eaux qui le traversaient.

Près de Séchilienne, « au chemin appelé le Rappostz, lieu fort dangereux et périlleux, et auquel en plusieurs pars n'y avait qu'un pié et demy de large », il fallait « brusler » la roche pour élargir ledit chemin de cinq pieds et demi. On construisait en même temps un pont près de Gavet, évidemment en pierre, car

---

[1] Avant cette date (16 mars) la neige devait les empêcher; mais on n'en parle pas dans le compte rendu du trajet.

il est fait mention du mortier. A Rochetaillée, la rivière fut contenue par une levée de douze cents pas de longueur. Il n'y a pas de détails des réparations faites « en la montaigne de Lemps »; mais nous apprenons qu'au Pas de l'Oulle (La Grave) le roc fut escarpé sur la longueur de soixante pas, « où le chemin n'avait que environ ung pied et demy de large ».

Ces documents nous montrent très bien le développement de la route sur ses deux côtés. En premier lieu, elle est entrée comme ligne de transport dans son rôle militaire. On ne peut pas supposer que le trajet ci-dessus décrit fut un événement isolé. Depuis la première expédition de Charles VIII, en 1594, les armées avaient souvent passé par Grenoble et Gap pour se rendre en Italie. Il est tout naturel de supposer que les fantassins se soient servis de la petite route, afin de diminuer l'encombrement de la grande. La commission de Baudet s'explique suffisamment par les nouveaux soins qu'on appliquait à l'ordre et au bien-être de l'armée, sans croire qu'il fut envoyé comme explorateur dans un pays inconnu. Ses craintes pour la réception de la troupe par le Bourg-d'Oisans font penser que les gens du pays n'avaient que trop l'expérience de ces circonstances. En second lieu, nous voyons que la piste du Moyen âge est maintenant renforcée par des travaux d'art, assez savants d'ailleurs, à ses points les plus vulnérables. Le rocher de Rivoirans, le pont de Gavet, les marais autour de Rochetaillée, le Mont-de-Lans, les fondrières de Villard-d'Arène sont les cinq endroits où la nature s'oppose le plus à la solidité de la route. C'est ici donc que commence la longue lutte entre ses créateurs et les agents de destruction.

Lesdiguières et les rapports stratégiques avec la frontière.

Le demi-siècle des guerres de Lesdiguières en Dauphiné est naturellement une période de peu d'activité dans les travaux publics, mais qui marque un progrès dans l'importance militaire de la route. Sa condition nous est inconnue, mais sa valeur stra-

tégique reçoit une démonstration qui sert de modèle pour toutes les guerres qui suivent. Dans les guerres de religion, elle offre aux protestants, concentrés dans le Champsaur et à La Mure et dont le but est de s'emparer de Grenoble, la menace d'une attaque en flanc; ils essayent donc de s'en rendre maîtres. En 1587, après la défaite d'une bande de Suisses à Vaulnaveys, Lesdiguières poursuivit les fuyards dans l'Oisans et ensuite fortifia le temple du Monêtier et y mit une garnison[1]. Quand il se fut éloigné, une bande des catholiques de Briançon le reprit. En septembre 1588, passant par le Bourg-d'Oisans, il le mit en état de défense. Arrivé aux Diguières, il fut informé que les troupes du duc de Mayenne venaient l'assiéger. Il partit par le Valbonnais et Ornon pour donner secours à ses coreligionnaires, mais ne put rien faire contre les 6.000 assiégeants[2] et le fort du Bourg fut rendu à l'ennemi. Mais c'est surtout dans la guerre de Savoie, qui forme la suite des luttes religieuses, que « le renard du Dauphiné » inaugura le vrai rôle stratégique de la route.

Ces hostilités sont le prélude d'une période de guerre dans les Alpes. Pour la France, il n'est plus guère question d'entrer en Italie, mais de défendre la frontière du Sud-Est contre les attaques des ducs de Savoie. Ces princes ambitieux cherchent à s'agrandir en marchandant l'aide que l'emplacement de leurs états leur permet de donner aux ennemis de leur voisin occidental. Leur rôle dans les combinaisons hostiles à la France est de créer une diversion par derrière, pendant que la lutte principale suit son cours dans le nord. Vers la fin des guerres de religion, comme maintes fois après, le duc de Savoie rendait service à la maison d'Autriche dans sa lutte avec celle de Bourbon, en agitant les réformés du Dauphiné et en occupant l'attention d'une armée française. La frontière de l'époque qui suivait un cours bien différent de celui de la frontière moderne se prêtait bien à cette politique.

---

[1] Journal des guerres de Lesdiguières, éd. Douglas et Roman, dans les *Documents pour servir à l'histoire du Dauphiné*.

[2] Douglas et Roman, *Mémoire du capitaine Arabin.*

A partir du Rhône[1], elle était marquée par le Guiers jusqu'aux sources du Guiers-Vif; elle tournait alors vers le nord, décrivait une courbe et traversait l'Isère près de Fort-Barraux. Arrivée de là aux sources du Bréda, elle suivait la ligne de partage des eaux entre la Romanche et l'Arc, en passant par les cols du Glandon, des Prés-Nouveaux et du Galibier au Mont-Thabor. Ici elle rejoignait la frontière moderne, mais elle la suivait, non pas au sud, mais vers le nord, jusqu'au col d'Ambin. De là elle traversait la vallée de la Doire-Ripaire, renfermait aussi une partie de celle de la Clusone et retrouvait la limite moderne au Col Saint-Martin. Ensuite elle se dirigeait sur la mer par une ligne assez compliquée. Pendant deux siècles, de 1500 jusqu'à 1713, cette frontière demeura sans modification sérieuse. Toutes ses possibilités stratégiques étaient étudiées et la guerre dans les Alpes ne ressemble à rien autant qu'à une partie d'échecs, où les mêmes combinaisons, bien connues, se répètent. Le grand trait du pays, au point de vue militaire, est le saillant que forment le Haut-Dauphiné et le Briançonnais dans le terrain savoyard. De ce saillant, Grenoble est l'arsenal, le dépôt de vivres et la clef de ses communications avec l'intérieur[2], et Briançon la place forte avancée qui garde les approches du Mont-Genèvre. Les deux villes sont liées par la route de Gap, un moyen de communication long, mais sûr, propre au passage des voitures et du canon, et par celle du Lautaret, ou la Petite Route, qui abrège de cinq jours la marche des piétons et diminue les frais de transport. Mais ce qui donne à cette dernière sa valeur principale est son rapport avec les deux grandes voies au nord et au sud. Elle protège l'approche du Mont-Genèvre et surveille celle du Mont-Cenis. Pendant que la grande route traverse presque le milieu du saillant, la petite se trouve à côté de la frontière. Elle n'est séparée de la Maurienne que par une seule ligne de mon-

---

[1] Sopheau, *Variations dans la frontière des Alpes*, *Ann. de Géog.*, 1894.
[2] D'Aiguiton, *Mémoire militaire sur les frontières de France*, 1790.

tagnes qui ne sont point inaccessibles, étant traversées par les cols du Glandon, de la Croix de Fer, des Prés-nouveaux, de la Valette, du Galibier et autres. Elle communique avec la vallée de l'Isère par Allemont et le Pas de la Coche, et avec celle de la Clairée par les cols du Chardonnet, de Buffère, de Cristol, de Granon et de Barteaux. Elle fournit donc les moyens de surveiller une armée qui s'achemine par la Maurienne et le Grésivaudan vers Grenoble ou par la vallée de la Clairée vers le Mont-Genèvre, de la précéder à son arrivée, de couper ses communications ou gêner sa retraite. Elle donne également l'occasion de soutenir la ligne de la grande route par les passages de Vallouise et du Col d'Ornon. En outre, elle est facile à défendre [1] et son point central, le Bourg-d'Oisans, offre des facilités pour l'établissement d'un camp [2].

Lesdiguières connaissait bien ce pays et savait s'en servir. Dans la dernière guerre de religion, il avait à faire face aux Ligueurs qui tenaient Grenoble et au duc de Savoie aidé par des troupes espagnoles. Quand il passait par l'Oisans, en 1587 et 1588, il était en route pour le Piémont pour riposter aux incursions du duc en Provence. En 1593, à Mont-Genèvre, ayant reçu « divers advis que l'ennemi ravageait entièrement Graysivaudan [3] », il manda incontinent à ses troupes de prendre la route du Bourg-d'Oisans; mais les Savoyards « s'étaient barriqués et retranchez fort et ferme » et il ne réussit pas à les chasser. Enfin, en 1597, comme le duc combattait encore et attendait l'arrivée des secours de Milan, Lesdiguières, pour fermer la Maurienne à ces derniers, résolut d'entrer en Savoie par Vaujany. Il le fit, « non sans une extrême peine et incommodité aux passages des eaux qu'il fallut gayer et des montagnes les plus rudes qu'il est possible de croire », comme dit un chroniqueur [4], « après avoir

---

[1] De Montanel, *Topographie militaire de la frontière des Alpes*, 1743.

[2] De Bourcet, *Communications entre la grande et la petite route. Voyage d'inspection de la frontière des Alpes*, documents annexes, 1752, édit. Duhamel.

[3] Journal des Guerres.

[4] Lesdiguières et l'armée du Roy en Savoie.

(non sans grand travail) surmonté les difficultés des chemins et précipices des montagnes » selon un autre[1].

Il est probable que ces expressions s'appliquent plutôt au chemin de l'Eau-d'Olle qu'à la partie de la Petite Route traversée, mais en même temps, après une telle période de désordre, on ne croit guère que sa condition fût bonne. Quand la paix fut restaurée, elle reçut de Lesdiguières, dans la vallée de Vizille, la protection contre la Romanche que lui fournissait une digue construite depuis la montagne de Séchilienne jusqu'au rocher de l'Etroit[2]. Ce qu'elle devenait dans ses parties supérieures, nous l'ignorons. Pendant la paix du XVII[e] siècle, qui pour le Dauphiné ne fut interrompue que par la guerre de la succession de Mantoue, elle paraît avoir été négligée. Peut-être a-t-elle servi à cette occasion comme ligne de transport. Quand les renseignements reparaissent, le pays est à la veille d'une guerre plus sérieuse et plus prolongée.

La route dans les guerres de Louis XIV.

Déjà en 1680, un combat se préparait dans les Alpes où la route du Lautaret allait jouer un grand rôle. Pendant un quart de siècle la lutte des Bourbons contre les Habsbourg remplissait d'armées le Dauphiné et la Provence. D'après l'expérience de ces guerres, un théoricien militaire[3] a pu dire que sur le pourtour du Pelvoux se trouvaient les principaux débouchés, les principaux postes et les principales positions de la frontière des Alpes. A plusieurs reprises la Petite Route a été la clef de la défense. La guerre que faisaient les ducs de Savoie n'était pas des plus sérieuses, mais comme leurs victoires, s'ils en avaient gagnées, auraient été utilisées par la coalition des ennemis acharnés de la France, la route, en contribuant à leur défaite,

---

[1] Sommaire. *Récit du progrès de l'armée.*
[2] Perrin-Dulac. *Description générale de l'Isère*, 1806.
[3] De Montanel, *Topographie militaire.*

a fait plus qu'on pourrait croire au premier abord pour le salut du pays.

A partir de 1680, nous possédons une série complète de documents qui la concernent, dont le premier est un devis de réparations[1] entre Grenoble et Livet, de cette année, qu'on est tenté de rattacher aux préparatifs pour l'occupation de Casal, étant donné qu'il y est fait mention du passage de l'artillerie. Le devis est aussi intéressant comme un exemple de ce qu'on peut appeler *la condensation* de la route. Dans ce moment, il y avait quatre chemins fréquentés entre Grenoble et Vizille, — un reste de la diffusion de viabilité du Moyen âge; il s'agissait d'en trouver le meilleur et de le mettre en bon état. Comme en 1509, il fallait entamer le rocher de Rivoirans et construire un pont à Gavet, mais l'attention n'est plus bornée à ces points saillants; on répare tout le long du chemin. En 1686, on travaille encore à Rivoirans et on fait réparer par les pauvres habitants du pays le Pas de l'Oulle, un autre endroit difficile. En 1687 on construit un pont à l'Oche. On prévoyait sans doute la guerre. En 1689, Victor-Amédée II de Savoie balançait les profits d'une alliance avec Louis XIV et ceux de son adhésion à la ligue d'Augsburg. Louis résolut d'employer la force et les troupes commencèrent (1690) à circuler sur la Petite Route[2]. L'attaque de Catinat décida le duc en faveur de la Ligue et il déclara la guerre. En novembre 1691 et en mai, juin et juillet 1692 des soldats logaient dans l'Oisans[3]. On avait préparé leur chemin en faisant réparer les ponts. Les courriers et les voituriers de l'armée y passaient. Puis, au mois d'août de l'année 1692, vint la grande occasion de s'en servir. Le duc de Savoie envahit le Dauphiné et s'empara de la Grande-Route. Catinat se trouvait avec l'infanterie au camp de Pallon (Durance). La cavalerie était dans la vallée du Drac, à Aspres-les-Corps. Les deux divisions communiquaient

---

[1] Arch. Int. Dauph., 1680-1791, Ponts et Chaussées, C. 1.
[2] Ord. de l'int. Bouchu, C. 3.
[3] Arch. Int. Dauph., C. 1.

par la Petite Route. L'ennemi s'avançait toujours et Bachivilliers à Aspres craignait de ne pouvoir lui tenir tête[1]. Pour protéger Grenoble, Catinat fit marcher de Pallon au Bourg-d'Oisans quatre bataillons, après y avoir fait construire des fours. Le 31 août, en ayant mis six autres en route, il s'en alla lui-même à La Grave. La nuit du 1er septembre, des sapins auxquels on avait mis le feu éclairaient de point en point sa marche précipitée[2] de La Grave par le Bourg-d'Oisans et le Col d'Ornon à Aspres, où il arriva à dix heures du matin[3]. Son arrivée avec des renforts arrêta l'avance du duc qui, mal accueilli par les réformés du Dauphiné, dont il avait espéré l'aide, et attaqué par la maladie, pensait à se retirer. Alors Catinat, qui avait laissé le gros des dix bataillons au Bourg-d'Oisans, en fit marcher cinq au Villar-d'Arène pour être plus à portée du Briançonnais quand le duc y passerait. Le danger était enrayé pour cette saison. Les opérations des campagnes suivantes eurent lieu au delà des Alpes. La route continuait à être très utile comme ligne de transport, surtout parce qu'après les dégâts faits par l'envahisseur dans le Gapençais et l'Embrunais on tirait des vivres de l'Oisans[4]. Les habitants, s'ils n'ont pas subi les misères des guerres précédentes, attendu qu'on avait réglé plus strictement la conduite des troupes, ont du être au moins fort gênés par l'obligation de réparer la route, loger les soldats, fournir et voiturer les vivres[5]. Ces affaires paraissent avoir été mal conduites et donnèrent lieu dans la suite à un grand nombre de procès qui traînèrent jusqu'en 1700. On essayait de soulager la misère du peuple en l'employant sur les travaux publics et l'entrepreneur des réparations de 1700 sur la route, à Eybens, fut tenu de prendre les

---

[1] De Rochas, *La Campagne de 1692 dans le Haut-Dauphiné.* Lettres de Catinat.

[2] Krebs et Moris, *Campagnes dans les Alpes,* II, p. 73, note.

[3] De Rochas.

[4] Ordonnance de l'intendant Bouchu, C. 3.

[5] Arch. Int. Dauph., C. 1.

pauvres qui se présenteraient, hommes, femmes et enfants capables de travailler, de préférence à tous autres ouvriers.

Le pays ne s'était pas remis de la guerre de la Ligue d'Augsburg quand il fut plongé dans celle de la succession d'Espagne. C'est peut-être dans cette guerre que la Petite Route a rendu les services les plus précieux à la France.

En 1701 et 1702, quand l'invasion de l'Italie se préparait, les troupes s'assemblaient dans le Dauphiné et la Provence pour traverser le Piémont et on ne peut pas douter que la route du Lautaret en ait vu passer quelques bandes. Pendant toute la guerre, elle servit au transport des vivres[1]. En 1703, la situation se compliquait par la défection du duc de Savoie et les agressions des Vaudois, dont les incursions pénétraient jusqu'à La Grave[2]. Il fallait poster des milices sur tous les cols du Haut-Dauphiné. Dans le courant de janvier 1704, comme on voulait envoyer des renforts considérables au duc de Vendôme en Italie, M. de la Feuillade s'empara de la Maurienne et de la Tarentaise[3], afin de leur donner libre passage. La frontière actuelle était ainsi reculée de la route. Quand le duc essaya de reprendre Chambéry, en avril, il fut forcé de se retirer par la crainte de l'approche des renforts français qui venaient par le Galibier du Haut-Dauphiné à Barraux. Il n'y avait que peu de mouvement sur la route en 1705 et 1706 quand la guerre se faisait encore en Italie, et même en 1707 quand, après la bataille de Turin, la période de la défense des Alpes commença. Peut-être la raison se trouve-t-elle dans une lettre écrite par le maréchal de Tessé, où il dit[4], en dépit de la connaissance des Alpes qui lui avait valu le commandement[5] : « Il y a encore une triste observation à faire sur cette guerre, c'est qu'il n'y a nulle communication

---

[1] Arch. Int. Dauph., C. 1.

[2] De Vault, *Mémoires militaires relatifs à la succession d'Espagne*, IV, 87.

[3] *Id.*, III, 361.

[4] *Id.*, VII, 326.

[5] *Id.*, III, 361.

de Savoie en haut du Dauphiné que par le Mont-Cenis et que si un ennemi pénétrait en Tarentaise, le chemin de la Maurienne ne pourrait se soutenir et que les troupes qui seraient en Savoie ne pourraient que par un très grand tour et bien du temps donner la main à celles qui auraient de l'occupation dans le susdit Haut-Dauphiné. » Dans un mémoire rédigé vers la fin de cette campagne, Catinat lui fit observer que dans le cas qu'il prévoyait ainsi, il pourrait échelonner ses troupes dans l'Oisans et M. de Chamlay aussi lui indiqua l'importance de la Petite Route, mais il n'eut pas l'occasion de se servir de ces conseils. En mars 1708, Villars, qui lui succédait, trouvait tous les préparatifs pour la défense dans le plus grand désordre [1]. Il prévoyait une attaque prochainement et bientôt deux colonnes savoyardes s'avancèrent dans la Maurienne et la Tarentaise [2]. Le 19 juillet, en partant pour Barraux, il laissa l'ordre de placer deux bataillons entre Briançon et le Bourg-d'Oisans, pour aider les milices du pays à défendre les cols qui mènent dans la Maurienne et pendant tout le mois, ces passages furent bien gardés. Villars avait prévu le mouvement que fit le duc aux derniers jours de juillet, une retraite subite de Saint-Jean-de-Maurienne vers Bardonnèche [3]. Comme il se rapprochait du Mont-Genèvre, Villars hâtait l'approche des renforts qui venaient de la Provence. Deux bataillons, arrivés le 28 à Vizille, se transportèrent à Briançon par le Mont-de-Lans, marchant le jour et la nuit, leur route, comme celle de Catinat, éclairée par des feux de sapins [4]. Leur passage conservait la communication avec Grenoble, qu'autrement l'ennemi aurait pu couper. Leur arrivée fit cesser son attaque sur les cols de Buffère et de Cristol et mit ainsi Briançon hors d'un très grand péril. Villars et ses troupes, qui de Barraux avait suivi l'envahisseur dans la Maurienne, les

---

[1] De Vault, VIII, 175.
[2] *Id.*, 599.
[3] *Id.*, VIII, 245 et seqq.
[4] Krebs et Moris, *op. cit.*

rejoignait par le Galibier et par le sentier d'Arves et La Grave; l'ennemi alors se retira et la campagne fut finie. Mais elle laissait le duc de Savoie bien placé pour les opérations de l'année suivante, car il tenait les vallées au delà du Mont-Genèvre. Il était impossible de dire de quel côté son attaque serait dirigée. Berwick prit le commandement et à la fin d'avril 1709 il fit le tour de la frontière sur la Grande et la Petite Route[1]. Il était de l'avis de ses subordonnés que le gros de l'armée devrait se tenir sous Briançon pour être à portée du Rhône et du Var également. Il établit donc le quartier général à Briançon, d'où ses lignes s'étendaient d'un côté au camp de Tournoux et de l'autre à Barraux, passant par le Monêtier, le Galibier, Valloire et Allevard. Des troupes étaient postées sur la Petite Route jusqu'au Villar-d'Arène et les cols qui la commandent étaient mis en état de défense. Sur cette ligne, la meilleure possible, selon d'Aiguiton, Berwick déplaçait de temps en temps ses troupes, selon les changements de position de l'ennemi, afin de lui en présenter toujours le gros. Cette défensive eut un succès complet et il reprit les mêmes dispositions dans les campagnes de 1710 et 1711. Le 14 octobre 1712, de retour de son expédition en Italie, il se rendit avec son état-major de Briançon à Vizille[2]. La guerre était finie.

Il est évident que pendant ces campagnes la route se maintenait en bon état par l'usage qu'on en faisait. Malgré l'absence de réparations, elle paraît avoir été très praticable, car le trajet de Berwick en une journée n'est pas le seul exemple de cette rapidité de voyage. Aucun ouvrage n'est mentionné dans les documents civils, excepté le travail sans fin d'entamer le rocher à Rivoirans[3]. Comme il fallut le payer, en 1708, avec une partie de l'argent destiné à la construction des églises dans le Diois, il est probable que le manque de fonds explique cette négligence.

---

[1] De Vault, IX, 120 et seqq.
[2] *Id.*, XI. 182.
[3] Arch. Int. Dauph., C. 1.

Mais la route avait fait sa réputation sous Catinat et sous Berwick et désormais les soins ne lui manquèrent pas. Pourtant dix années s'écoulèrent avant qu'on s'en occupât sérieusement.

La route sous Louis XV et Louis XVI.

Un des résultats des guerres de Louis XIV fut l'étude scientifique de la frontière des Alpes entreprise sous son successeur par les membres du corps des ingénieurs-géographes créé par Vauban. Vers 1720, La Blottière travaillait à son mémoire concernant les frontière du Piémont et de Savoie, et il étudiait la Petite Route avec les autres voies de communication. Voici ce qu'il en dit : « On a plusieurs fois proposé à la Cour de rendre le chemin du Lautaret et du Mont-de-Lans praticable pour les voitures roulantes. Je l'ai examiné, la chose est très faisable et quoy que la dépense en fût considérable, il serait néanmoins bien nécessaire pour le bien du service que ce projet s'exécutât, vu qu'on ne pourra pas se dispenser de faire une grande place de guerre de Briançon. » La création d'une route carrossable par le Lautaret prit place ainsi parmi les travaux d'art utiles sinon nécessaires pour la défense de la frontière. Des ouvrages considérables furent entrepris en conséquence[1] entre le Villar-d'Arène et le pont Saint-Guillerme, dans les années 1722, 1725, 1726 et 1727. On attaqua pour la première fois le problème de la montée du Mont-de-Lans, où l'on supprima des « petits mauvais ziczacs[2] » pour faire des rampes plus régulières. C'est en 1722 que les restes de la voie romaine furent mis au jour. On espérait[3] rendre le chemin des Ardoisières « praticable et viable en tous temps pour les gens de pied et de cheval, équipages de voitures, même pour le transport du canon ». Il était maintenant au niveau de la Romanche, attaqué par la rivière en dessous et par

---

[1] Arch. Int. Dauph., C. 1.
[2] *Id.*, 1725.
[3] *Id.*, 1727.

les glissements du terrain au-dessus. En 1730, on revint à la digue de Rivoirans. On voit les mêmes difficultés se répéter toujours, dans le bassin de Vizille, au Mont-de-Lans, au rocher de la Balmette, où est maintenant le tunnel de Chambon; puis c'est la chute des pierres dans la Combe de Malaval, enfin les éboulis du Villar-d'Arène. Peu à peu le chemin s'élevait du niveau de la Romanche, où il était soutenu par des digues et des jetées de pierres que l'eau emportait presque toutes les années, pour s'aventurer plus hardiment sur les pentes de la montagne. En 1733, sa condition permettait de réaliser la grande ambition de ses constructeurs, le transport de plusieurs grosses pièces d'artillerie destinées à la guerre de la succession de Pologne. De Montanel[1] dit qu'on les fit passer « avec des peines infinies, employant une multitude de bras, des bœufs et des chevaux. La plus grande difficulté fut dans la Combe de Malaval », — ce qui peut nous étonner. « On étançonna les ponts, on répara les chemins et on se servit en différents endroits de poulies et de cabestans pour élever les pièces et les traîner[2]. » Ce tour de force fut suivi par un événement qui faillit terminer la carrière militaire de la petite route, la grande crue de la Romanche, en septembre de la même année. Les dégâts furent énormes et l'état estimatif[3] de la dépense à faire pour rétablir le chemin fit peur aux autorités, dans la pénurie générale de l'époque. On laissait subsister les réparations provisoires et on ne faisait pas autre chose, malgré les remontrances du contrôleur général qui en 1737 avait appris, par les plaintes du public, que le mauvais état des routes du Dauphiné augmentait tous les jours[4]. Heureusement, la partie du chemin entre le Lautaret et Briançon était solide dans ce moment. Quand la guerre de la succession d'Autriche commença, en 1742, l'armée espagnole, que le roi de Sar-

---

[1] *Topographie militaire*, p. 519.
[2] *Id.*, p. 225.
[3] Arch. Int. Dauph., C. 1, 1735.
[4] *Id.*, C. *ii*.

daigne avait empêché d'entrer en Italie, put s'en servir pour faire par le Galibier une incursion en Savoie et pour en revenir l'année suivante[1]. On gardait le Lautaret et les autres cols comme d'habitude, pour conserver les communications avec Grenoble. On travaillait dans les bassins de Séchilienne et de Vizille où depuis 1733 la Romanche se promenait librement, changeait de lit avec chaque crue et rendait très précaire l'existence du chemin; et on construisait encore un pont à Gavet[2]. Chose curieuse, le devis de ce pont ne parle pas du service de l'armée, mais du besoin des habitants de communiquer avec Grenoble, où ils portaient vendre leurs denrées. C'est la première fois que nous entendons parler du commerce de l'Oisans dans ses rapports avec le chemin. Mais en 1744 on n'y pensait plus. La Petite Route était « devenue très nécessaire pour le transport d'une grosse partie des munitions de l'armée[3] », qu'on faisait en toute hâte, ayant négligé de le faire pendant l'hiver et le printemps[4]. En conséquence, quand il s'agissait, en septembre de cette année, de faire des ouvrages indispensables sur la voie, les habitants étaient « actuellement trop occupés aux transports des munitions pour l'armée pour exiger des corvées d'eux[5] ».

Pour l'année 1745, nous avons ce triste tableau de la condition du chemin[6]. « La Petite Route de Grenoble à Briançon ayant été négligée depuis l'inondation de 1733 à cause des dépenses prodigieuses qu'il aurait fallu faire pour la rétablir entièrement se trouve aujourd'hui en très mauvais état par l'éboulement des murs de soutènement et des parapets des ponts, la destruction des digues, enfin par le deffaut de pont ou passerelle entre Gavet et Séchilienne où l'on est obligé de le traverser sur une méchante passerelle d'environ trois pieds de largeur sans garde-

---

[1] Arvers, *Guerre de la Succession d'Autriche*, t. I.
[2] Arch. Int. Dauph., C. 1.
[3] *Id.*, C. 1.
[4] Brunet de l'Argentière, *Mémoires sur la guerre*, 1742-7.
[5] Arch. Int. Dauph., C. 1.
[6] *Id.*, C. 1. Devis de Lechat de 1743.

fous, établie par les habitants de Gavet pour mener paître leurs chèvres de l'autre côté de la Romanche, de sorte que les courriers et les voitures qui vont porter des munitions à l'armée ont toutes les peines du monde à passer et risquent à chaque instant de se noyer ou se précipiter. » On entreprit donc une réparation générale. En 1746, les courriers et les organisateurs de la campagne passaient et repassaient et en mars ces derniers tinrent un conseil de guerre au Bourg-d'Oisans[1].

Après le désastre de l'Assiette en 1747, la route vit passer 700 misérables qui s'en allaient de l'Oisans et la subdélégation de Vizille travailler avec d'autres aux retranchements des cols au-dessus de la vallée du Monêtier. Brunet de l'Argentière, qui les surveillait, fut touché par leurs souffrances. Ils recevaient « pour tout payement[2] deux rations de pain par jour. Ils couchaient sur les montagnes, le plus souvent à l'air. Leur pain, avec l'eau de neige, les faisait tomber malades; ce mal-être joint à leurs mauvais traitements que les sergents et soldats qui les dirigeaient étaient obligés de faire à ceux qui fuyaient le travail, faisaient de cette partie la plus cruelle besogne qu'on puisse jamais faire ». Avec ces travaux rudes, mais utiles, la dernière guerre de la monarchie dans les Alpes arrivait à sa conclusion. Cinq années plus tard, en 1752, M. le marquis de Paulmy fit son voyage d'inspection de la frontière des Alpes, accompagné par des officiers du génie et d'autres. Les deux Bourcet, qui étaient du nombre, nous ont laissé plusieurs documents intéressants. J.-B. de Bourcet parcourut la Petite Route, dont il écrit un itinéraire détaillé. Il part de Grenoble par le nouveau chemin qu'on construisait par Eybens, Tavernolles et Brié à Vizille. La route est praticable à Rivoirans quand il passe, mais sujette à être inondée « toutes les fois qu'il pleut quelques temps dans la montagne ». Il nous dit que la gorge de Livet, avant le déluge de

---

[1] Brunet de l'Argentière, *op. cit.*
[2] *Mémoires sur la guerre.*

1219, était connue comme la « vallée dorée », tellement elle était fertile. Dans la plaine du Bourg-d'Oisans, dont les trois quarts étaient marais, il remarque « l'escarpement de la montagne où l'on passait anciennement », mais il ne donne pas d'opinion sur son origine. Il regrette qu'on ait reconstruit tout récemment[1] le pont de Saint-Guillerme en bois quand un pont en pierre beaucoup plus durable n'aurait pas coûté plus cher. L'hôpital de Loche, maintenu par les rois de France, tombe en ruines, celui du Lautaret est aussi en mauvais état. Du col jusqu'à la Magdaleine il trouve le chemin très praticable. En effet, il paraît avoir été assez viable partout, pourtant son frère P.-J. de Bourcet et son collègue le comte de Marcieu disent qu'il avait été négligé et était devenu presque impraticable. Il est intéressant de remarquer que ces officiers, envisageant la question au point de vue militaire, voyaient avec anxiété la concentration de viabilité des années précédentes. Ils pensaient que la décadence ou la disposition des sentiers secondaires pourraient gêner les mouvements d'une armée[2]. Par exemple, pour P.-J. de Bourcet, l'inconvénient militaire du nouveau chemin d'Eybens, qui devait être le seul entre Grenoble et Vizille, balançait l'avantage de l'économie qu'il permettrait[3].

Ces préoccupations stratégiques se retrouvent chez l'intendant Pajot de Marcheval, qui en 1762 fit aussi un tour sur la Petite Route. Nous n'avons pas d'indication sur les réparations faites dans l'intervalle, mais sa condition paraît avoir été bonne. Le compte rendu de ce voyage[4] ressemble beaucoup à celui de Bourcet. En suivant la route par Eybens et Tavernolles, l'intendant observe l'emplacement d'un second chemin qui pourrait se pratiquer en temps de guerre. Il trouve Rivoirans toujours en proie aux inondations, le Villar-d'Arène menacé encore par le

---

[1] 1750. Arch. Int. Dauph.

[2] *Voyage d'inspection.* Documents annexes.

[3] *Mémoire sur les communications entre la grande et la petite route.*

[4] Tournée d'un intendant dans le Haut-Dauphiné. *Ann. Club Alpin Fr.*, 1896.

terrain mouvant, il déclare les ponts de bois une fausse économie. Mais il y a des nouveautés. L'hôpital de Loche a été rétabli, mais les bâtiments lui paraissent mal disposés. Il parle des agréments du trajet du Lautaret pendant la belle saison, quand « c'est une prairie émaillée des plus belles fleurs de nos jardins », et de ses périls en hiver. Il note qu'il faut faire sonner les cloches des hôpitaux pendant la nuit et substituer aux signaux de bois qui indiquent le chemin dans la neige des pyramides de pierres. Il voit les « petits oratoires, espèces de niches dans lesquelles le voyageur peut se réfugier et se garantir des tourbillons ». Surtout il nous donne un projet pour le passage du Mont-de-Lans. Il pense que « lorsqu'il serait question d'y établir une route belle et solide, il serait possible d'abandonner la sommité de cette montagne en se contentant d'arriver seulement au premier plateau ». Alors il conseille de descendre, traverser la rivière et rester sur la rive droite jusqu'en face du Dauphin. Mais il savait que les travaux seraient trop dispendieux pendant ce temps de guerre et le projet ne devait pas être exécuté.

Pendant cette période, les ponts absorbent l'attention des autorités. Cette année même, avant sa tournée, Pajot de Marcheval avait fait les conventions pour les ouvrages nécessaires à ceux de Balmes, de Saint-Guillerme, Méan, de la Rive, de la Lignare et de l'Avéna[1]. L'année suivante, les cinq derniers et ceux de Livet et de Gavet furent encore réparés. En 1773, on se décida à les construire en maçonnerie, comme on avait voulu le faire depuis longtemps[2]. Pourtant en 1778, ceux de Livet et de Gavet étaient encore en bois, malgré « le peu de durée des ponts de charpente, les réparations continuelles qu'ils exigent et l'épuisement des forêts qu'ils occasionnent », cités par l'ingénieur Marmillod dans son devis comme « autant de motifs puissants

[1] Arch. Int. Dauph., C. *ii*.
[2] *Id.*, C. 1, 1680. Devis de Ponigny.

qui font désirer leur voir substituer des ponts en pierre sur toutes les routes du Haut-Dauphiné [1] ». A partir de cette date, ils paraissent avoir été plus solides. Les autres travaux n'étaient ni nombreux, ni importants. On luttait avec la mauvaise volonté des habitants, qui obstruaient la chaussée de tas de terre, de bois ou de décombres, y détournaient les eaux de leurs champs ou faisaient des fossés qui l'interceptaient [2]; et cela malgré leur commerce florissant dont il est plusieurs fois fait mention. En 1772, on s'avisa d'adjuger en bloc aux entrepreneurs l'entretien de la route entre Vizille et le Mont-de-Lans pour un certain nombre d'années, et en 1787 on répéta l'expérience. Le chemin dans la vallée de la Guisanne ne causait pas d'inquiétude. Il n'est pas question de la partie entre le Mont-de-Lans et le Lautaret. Le 1er mai 1789 [3], le sieur Rolland, ingénieur en chef du roi des Ponts et Chaussées du Dauphiné, dressa un devis, détail estimatif et dessin, pour l'adoucissement de la montée des Roberts, entre Gavet et Livet. A travers la page on a écrit : « Projet non exécuté ».

4. — La Solution de la Période révolutionnaire.

Pendant les trois premières années de la Révolution, la route nous présente un reflet de la désorganisation d'une administration qui s'effrite et se reconstitue. Les autorités la négligent. Les gens du pays se plaignent de son mauvais état et l'augmentent, tour à tour. La communauté du Bourg-d'Oisans [4] ayant fait en 1787 une vente d'une partie de ses biens communaux, la plaine des Sables, se voyait dans la nécessité d'y changer l'emplacement du chemin et de le refaire dans un terrain marécageux. Déjà épuisée par ce que l'eau et le feu lui ont fait souffrir et par

---

[1] Arch. Int. Dauph., C. 2.
[2] *Id.*, C. 2. Bureau des Finances, Voirie, C. 177.
[3] *Id.*, C. 2.
[4] *Id.*, 1680-1791, C. 2

ses dons patriotiques, elle adresse sans cesse des pétitions à l'Administration pour la construction de la nouvelle chaussée, sans résultat. La réponse est toujours que la modicité des fonds empêche l'entreprise. Il était presque impossible de communiquer avec Grenoble. Un marchand de bois, se trouvant gêné dans son commerce par les garde-fous du pont de Gavet, les enlève et laisse le pont dans cet état dangereux[1]. Rien ne fut fait en 1789 sur la route, mais en 1790 quelques-unes des réparations les plus nécessaires furent exécutées entre Vizille et le Mont-de-Lans. Au delà de ce point, elle était en très mauvaise condition. Le Maire de La Grave, dans une lettre[2] où l'on remarque un nouveau ton vis-à-vis des autorités, se plaignit ainsi : « La route est absolument interceptée et dégradée par les fondrières et par l'éboulement des rochers, de sorte que les voituriers sont dans le cas de perdre leurs bêtes de charge ou d'abandonner le commerce; les voyageurs sont exposés et tous les jours il y a des plaintifs, et comme la commune paye pour l'entretien de sa route, il est fort disgracieux que la route soit entièrement dégradée. »

Une nouvelle période s'ouvre en 1792. En septembre de cette année, la guerre se rallume dans les Alpes avec l'occupation de la Savoie par M. de Montesquieu. Pour couper la retraite aux Piémontais, il essaya de faire passer en Maurienne[3] un bataillon, campé au Bourg-d'Oisans, par le Galibier, et un autre par le Glandon, mais ces cols étaient déjà fermés par les neiges. En 1793, le successeur de Montesquieu, Kellermann, tenait dans l'Oisans plusieurs bataillons dont il tira, en juillet, une compagnie pour assister au siège de Lyon. En septembre, la manœuvre d'une entrée en Maurienne par le Galibier s'exécuta avec succès. Cette campagne et celles de 1794 et 1795 furent presque pure-

---

[1] Lettres de l'ingénieur Rolland. Arch. Int. Dauph.

[2] Arch. Int. Dauph., C. 2.

[3] Krebs et Moris, *Campagnes dans les Alpes pendant la Révolution.*

ment défensives. Pendant tout ce temps, des convois passaient par le Lautaret[1].

Mais la date de 1792 marque d'une autre manière une époque dans l'histoire de la Petite Route. Dans cette année, l'ingénieur Dausse en prend charge et déploie immédiatement une grande énergie. Il s'occupe sérieusement du redressement du cours de la Romanche dans la plaine de l'Oisans et du chemin dans la traversée des Sables. Il presse l'exécution des travaux demandés par le général de brigade. Son conducteur principal, Louis Perrin, lui donne une aide enthousiaste. On peut dire que ces deux hommes sont les créateurs de la route moderne.

Le 7 mai 1794, le chef de l'état-major de l'armée des Alpes chargea le capitaine du génie La Coche de reconnaître la Petite Route[2]. Il était question « de réaliser l'ancien projet de faire de ce chemin une route propre aux voitures, projet rappelé en différentes époques et surtout en 1777, et toujours abandonné à cause des difficultés de l'exécution, la prodigieuse dépense qu'elle exigerait et principalement parce que la grande route étant devenue praticable aux voitures, la petite a nécessairement beaucoup perdu de son intérêt ». La Coche la jugea bonne pour les bêtes de somme, mais évidemment il n'espéra guère la voir devenir carrossable. Le Mont-de-Lans lui parut un obstacle infranchissable. Pourtant Dausse attaque le problème. Quelques mois plus tard, il fit part à Perrin d'un projet pour éviter la montée en suivant le cours de la Romanche. Perrin l'examina et le trouva impossible[3]. Il surveillait en ce moment des travaux préliminaires pour le chemin des Sables, un ouvrage qui occupait beaucoup l'attention de Dausse. Il ne réussit pas à le mettre définitivement en train jusqu'en 1797, quoiqu'il fût notoire que les chemins dont il s'agissait étaient impraticables pendant une grande partie de l'année. Occupé de ces travaux et de beaucoup

---

[1] Arch. Isère, 369 (3). Trav. Pub.
[2] *Id.*, L. 369 (3). Trav. Pub.
[3] Lettres de Perrin, 12 brum. an III. Arch. Isère.

d'autres, il ne parla plus de son projet, mais ne l'oublia pas. Sa tâche fut lourde et le soin de la route du Lautaret n'en fut que la moitié. L'état-major de l'armée des Alpes lui demandait des réparations considérables sur cette route. Les autorités civiles lui accordaient des fonds insuffisants que les officiers locaux gaspillaient. Les ouvriers habiles étaient rares dans le pays et ceux qui s'y trouvaient « se faisaient toujours tirer l'oreille » et se plaignaient de leurs salaires. Dausse luttait avec toutes les difficultés quand l'expédition de 1796 vint changer les circonstances de son travail.

Cette campagne commença l'œuvre de renouer des liens plus étroits entre la France et l'Italie. Nous avons remarqué que le resserrement de ces liens est toujours accompagné d'une avance dans le développement de la route du Lautaret. Aussi nous trouvons qu'en 1797 le projet pour le Mont-de-Lans prend une forme plus définie. Le 10 juin, Dausse demande aux administrateurs[1] du département de l'Isère la permission de faire ouvrir un sentier à travers le rocher de l'Infernet au niveau qu'il pense devoir convenir au nouveau chemin. Le 10 octobre il leur fait connaître[2] qu'il a été obligé faute de fonds de faire cesser les travaux. Ils étaient pourtant assez avancés pour prouver la grande commodité du tracé proposé. Perrin, qui les dirigeait, l'avait assuré que pendant des temps d'orage qui avaient occasionné des avaries considérables dans la Combe de Malaval, il ne s'y était fait aucun éboulement ni aucun détachement des rochers.

« Cette expérience prouve que le chemin à couper dans le travers du rocher de l'Infernet, qui est le seul vrai obstacle, sera à l'abri de tout inconvénient de la part du sol et que la grande difficulté ne vient que de l'extrême dureté du rocher. » Dausse est plein d'enthousiasme pour son projet. Le public, dit-il, attend avec empressement cette amélioration du chemin. Le sentier une

[1] Lettre du 21 prairial an V. Arch. Isère.
[2] Lettre du 6 vend. an VI. Arch. Isère.

fois ouvert, « il ne sera plus possible de se refuser à ce changement si utile, ni même d'en éloigner l'exécution, car on ne voudra plus monter à deux mille pieds quand on aura pu traverser la montagne sans s'élever à plus de deux cents par des rampes très douces ». Il ajoute qu'il aurait volontiers fait lui-même l'avance des fonds nécessaires s'il n'avait pas été arrêté par la privation de ses appointements depuis près de trois mois. En 1798, le projet marche. Les plans et les détails estimatifs sont dressés [1]. On parle des bienfaits qui seront rendus au service des places de la frontière, à l'armée, au commerce de la France avec l'Italie. Le mémoire adressé à l'Administration des Ponts et Chaussées reçoit son approbation et celle des Ministres de la Guerre et de l'Intérieur. Le citoyen Génissieu, membre du Conseil des Cinq-Cents, s'y intéresse. Dausse est chargé de faire les nivellements et les habitants du pays sont invités à l'aider de toute manière possible.

Cependant l'année suivante arrêta ce progrès. On ne put plus songer à l'avenir, le présent étant désastreux. Le Piémont, occupé par Joubert en novembre précédent, fut envahi par Suvarow en mai 1799. On voulut renforcer l'armée qu'on lui opposait. Des militaires partirent pour Briançon par la route du Lautaret [2]. A ce moment, une crue de la Romanche coupa le chemin à Rivoirans et au bas du Mont-de-Lans. On fit des réparations; en juillet, une crue plus sérieuse les emporta et fit de nouveaux dégâts très considérables. Les ouvriers du pays, las de travailler sans recevoir leur salaire, commencèrent à se refuser même à ces travaux nécessaires à la défense de la frontière. Les employés supérieurs des Ponts et Chaussées, et Dausse lui-même, étant également mal payés et ayant sacrifié d'ailleurs tout ce qu'ils possédaient, se virent au bout de leurs ressources. L'énergie de Dausse surmonta tous ces obstacles. Le 22 août, quoique la Romanche fût encore grosse et forte, il ne lui restait à finir que la dernière et la plus sérieuse réparation, une trouée de 600 mè-

---

[1] Arch. Isère, L. 369 (3). Documents de l'an VI.
[2] *Id.*, L. 369 (3). Documents de l'an VII.

tres dans la digue de Rivoirans. La route put servir au passage des troupes et des postes de l'armée jusqu'à la fin de la campagne [1].

Pendant cette année malheureuse on eut assez à faire sans s'occuper du Mont-de-Lans. Mais l'exécution de ce projet ne fut que différée. Nous retrouvons avec Napoléon les conditions qui avaient entraîné la première tentative de la création de notre route, l'union des deux versants des Alpes, sous un seul gouvernement. L'empereur voulut anéantir la barrière entre la France et l'Italie par l'amélioration et la multiplication des voies de communication. Les efforts de Dausse devaient dès lors trouver leur récompense. La période de paix et d'organisation intérieure fut favorable à l'entreprise de grands travaux publics. Le projet de faire de la Petite Route une grande voie vers l'Italie fut accueilli avec enthousiasme. Le Préfet de l'Isère fit un voyage pour reconnaître son état actuel et put aller en voiture jusqu'au pied du Mont-de-Lans [2]. On rédigea de nombreux mémoires où furent cités tous les avantages géographiques, militaires et commerciaux de la route. On se rappela qu'on y avait fait passer des canons. On fit observer combien elle aurait été précieuse dans la dernière guerre. On fit des comparaisons avantageuses entre elle et les routes de Gap et du Mont-Cenis. On prévit que le département aussi bien que l'Etat en profiterait, puisqu'elle donnerait de nouveaux débouchés à l'industrie de Grenoble et à l'activité des habitants de l'Oisans. Le Piémont, réuni à la France, désirait ses services. Des négociants, qui trouvaient déjà que le transport des marchandises de Turin leur revenait moins cher, exprimèrent par la voix de la Chambre de commerce de Lyon leurs vœux pour sa réfection. Le pays offrit ses sacrifices pour aider cette œuvre. Aussi les progrès furent-ils rapides [3] : « Les travaux de la route ne devaient pas

---

[1] Chabrand, *La guerre dans les Alpes.*
[2] Arch. Isère, l. 369 (3). Documents divers.
[3] Perrin-Dulac, *Description générale du département de l'Isère.*

coûter au delà de 1.200.000 à 1.300.000 francs. Le département offrit de payer 500.000 francs et les habitants des villages voisins s'engagèrent à y contribuer pour un nombre de journées égal à 100.000 francs. Dès que Sa Majesté eut accordé son consentement aux travaux du Mont-de-Lans, on mit la main à l'œuvre et 149.011 francs furent dépensés dans le courant de l'an XII (1803-4). En l'an XIII, les sommes employées ont monté à près de 300.000 francs, sur lesquels 6.500 francs furent fournis par le gouvernement. L'activité que l'on met dans l'exécution des travaux fait espérer qu'avant l'expiration des cinq années que le département a demandées pour le paiement de la somme à laquelle il s'est volontairement engagé, le passage sera facile et la route praticable dans toutes ses parties. Pendant toute la belle saison, 500 ouvriers ont travaillé à faire jouer la mine ou à transporter les terres, et le rocher de l'Infernet, qui présentait sur une longueur de 800 mètres des difficultés effrayantes au premier coup d'œil, est déjà entamé et ouvert de toute partie. »

Ici s'arrête notre étude. Nous avons constaté l'évidence qui permet de croire qu'une route du Lautaret ait existé sous l'Empire Romain. Nous savons qu'un sentier ou chemin dont nous ignorons la nature a desservi l'Etat des Dauphins. Nous avons vu la Petite Route prendre sa part aux guerres de la Monarchie, à la défense nationale et recevoir les soins convenables à sa nouvelle importance. Nous la quittons au moment où elle doit devenir un lien politique et une voie de commerce dans l'Empire de Napoléon. Nous avons vu les difficultés de la voie naturelle céder à l'art des créateurs du chemin. Le travail de construction s'acheva en 1854. Le travail d'entretien dure encore et durera toujours, mais la lutte de l'homme avec la montagne s'est terminée en somme par la victoire de l'homme. La route du Lautaret, telle qu'elle existe aujourd'hui, est un beau triomphe de la science et de l'ingéniosité modernes. Elle est également un monument à l'audace et à la persévérance du passé.

ÉTUDES SUR L'ACTION NOCIVE DES PRODUITS DE DÉVERSEMENTS INDUSTRIELS CHIMIQUES DANS LES EAUX DOUCES

2e SÉRIE

EAUX DE DÉCAPAGE DES MÉTAUX

Par M. le Dr L. LÉGER

Professeur à la Faculté des Sciences

Directeur du Laboratoire de Pisciculture.

I

BUT DU TRAVAIL ET MÉTHODE DE RECHERCHES

Sous ce titre, nous continuons les recherches entreprises depuis plusieurs années à notre Laboratoire[1], concernant l'action des produits résiduaires des industries chimiques sur les éléments biologiques des eaux douces et en particulier sur les poissons et la faune aquatique qui leur sert de nourriture.

[1] L. Perrier et Labatut, De l'action des matières organiques sur l'oxygène dissous dans l'eau et d'un mode physiologique d'asphyxie des poissons par les déversements industriels. *Congrès d'Aquiculture et de Pêche.* Paris, 1900.

L. Léger et G. Dodero, Action nocive exercée sur les poissons par certains produits de déversements industriels dans les torrents du Dauphiné : I. La lessive noire ou lessive épuisée des fabriques de pâte de bois chimique. *Annales de l'Université de Grenoble*, 1905.

Dans ces études, voulant avant tout nous placer à un point de vue essentiellement pratique, nous nous attacherons à déterminer, pour chaque produit, et, par conséquent, pour chaque type d'industrie :

1° L'origine, les caractères physiques et la composition chimique du produit.

2° L'action directe du produit résiduaire sur l'organisme du poisson et de quelques autres animaux types de la faune des eaux, d'abord à l'état pur, puis en solutions de plus en plus diluées jusqu'à atteindre une *dilution limite* à laquelle le poisson puisse résister un temps donné (soit 1 heure) sans que sa vie soit en danger et au bout duquel il aura trouvé, grâce à l'auto-épuration et à l'apport d'eau nouvelle, des eaux plus pures et par conséquent n'aura pas à souffrir de l'action nocive du produit déversé.

3° L'action nocive, *la dose minima mortelle ou sûrement dangereuse*, et la *dilution limite* de chacun des composants chimiques du produit en question, dont la connaissance permettra l'application de nos résultats aux produits similaires provenant d'industries analogues, mais dont la composition centésimale diffère.

4° Les procédés à mettre en œuvre pour l'épuration de ces eaux résiduaires ou tout au moins pour obtenir une atténuation immédiate de leur nocivité qui, largement aidée par l'auto-épuration, les rendra de suite compatibles avec la vie dans les eaux.

Ces recherches sont longues et délicates et nous n'aurions certainement pas pu leur donner toute l'extension que nous leur donnons ici sans le concours, à la fois technique et matériel, et les conseils éclairés de M. le Dr Wurtz, membre de l'Académie de Médecine, qui nous a toujours si vivement engagé et encouragé à persévérer dans ces études dont il a montré l'un des premiers toute l'importance et l'intérêt pratique. Aussi est-ce pour nous le plus agréable des devoirs de lui adresser ici l'expression de nos plus vifs remercîments.

Il ne semble pas douteux qu'un grand nombre d'usines se trouvent dans l'impossibilité matérielle d'effectuer une épuration absolue de leurs eaux résiduaires et d'arriver, suivant l'esprit de la loi du 15 avril 1829, à restituer l'eau aussi pure qu'elles l'ont prise, tout produit soluble rendant l'eau plus ou moins toxique pour le poisson. Cependant, au lieu de leur laisser, comme on le fait actuellement, déverser dans le cours d'eau des substances fortement nocives, empoisonnant celui-ci sur une certaine longueur, ne serait-il pas plus rationnel de leur imposer un dispositif tel que le produit résiduaire soit suffisamment dilué pour que, à son arrivée dans la rivière, il n'exerce plus d'action fâcheuse sur les poissons et soit ensuite très rapidement neutralisé?

Pour cela, il importe essentiellement de connaître ce que nous avons appelé la *dilution limite* du produit, celle qui est compatible avec la vie du poisson pendant un temps donné. Si ce temps est suffisant (et nous estimons qu'une durée d'une heure est amplement suffisante pour que le poisson ait le temps de retrouver des eaux plus pures ou suffisamment auto-épurées), il n'y aura plus rien à redouter du déversement résiduaire.

Des expériences faites dans ce sens concernant des évacuations de produits d'une papeterie sise aux environs de Grenoble, qui avaient donné lieu à des empoisonnements répétés suivis de plaintes et d'action judiciaire, nous ont donné des résultats probants. Depuis que la dilution du produit, calculée d'après nos expériences et analyses, a été effectuée, c'est-à-dire depuis trois ans, il ne s'est plus produit aucun empoisonnement et on vient même pêcher le poisson jusque sous les murs de l'usine.

Il y a là, comme on le voit, un moyen de concilier les intérêts de l'industrie et de l'aquiculture, intérêts qui dans certains cas, notamment lorsque les industries se succèdent nombreuses le long du même cours d'eau, semblent actuellement inconciliables. Et ainsi, toutes les fois qu'elle est réalisable, la dilution limite du produit pourra constituer un régime de tolérance avec garantie capable d'assurer la conservation de la vie dans les eaux.

Dans les cas où elle n'est pas réalisable dans l'enceinte industrielle même, il sera souvent possible, au moyen de bassins, de limiter et de régulariser le débit de l'évacuateur proportionnellement au débit minimum du cours d'eau, de façon à ce que cette dilution se trouve réalisée dès que le produit sera mélangé à l'eau de la rivière. Ce sera là un pis aller moins rigoureux que le précédent, mais néanmoins suffisant pour restreindre à un espace insignifiant l'action nocive du déversement et assurer par conséquent la protection de la faune des eaux. Ces considérations, que nous exposions, en 1904, dans notre première étude sur l'action nocive des produits résiduaires industriels [1], ont été judicieusement développées, en 1906, dans l'importante étude de de Drouin de Bouville sur l'assainissement des rivières, dont voici une partie des conclusions qui nous intéresse tout particulièrement :

« La conséquence qui découle de tout ce qui vient d'être exposé, c'est que la réglementation doit uniquement consister dans la défense de rejeter dans les cours d'eau les substances nuisibles aux intérêts de l'aquiculture.

« Pour qu'il ne puisse y avoir matière à contestations, il est indispensable que cette prohibition soit précise, d'où la nécessité de bien spécifier les différents corps, simples ou composés, dont le déversement présente des inconvénients, en indiquant pour chacun la *dose maxima tolérable* à laquelle ils pourront se rencontrer dans les liquides évacués par les villes ou fabriques [2]. »

La « dose maxima tolérable » de de Bouville n'est autre que ce que nous avons appelé la *dilution limite* et cet auteur a ainsi montré, avec nous, tout l'intérêt qui s'attache à la connaissance

---

[1] Action nocive exercée sur les poissons par certains produits de déversements industriels. *Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences*, Grenoble, 1904, et *Bulletin de la Société centrale d'Aquiculture et de Pêche*, 1904, p. 227.

[2] De Drouin de Bouville, L'assainissement des rivières. *Bulletin de la Société centrale d'Aquiculture et de Pêche*, 1906, p. 171.

de cette donnée. Plus récemment, Guénaux[1], dans son excellent traité de pisciculture, en rappelant le vœu émis à ce sujet par le Congrès national d'Aquiculture de 1904, insiste également pour qu'il soit dressé une liste des substances dont l'action nuisible est bien établie, en faisant connaître pour chacune le degré de dilution à partir duquel elle présente des inconvénients pour les animaux aquatiques.

La dilution limite nous apparaît donc aujourd'hui comme un élément dont la connaissance est absolument nécessaire, tant pour l'établissement de nouveaux règlements sur l'hygiène des eaux que pour la solution des conflits malheureusement si fréquents qui surgissent entre l'industrie et la pêche.

C'est ce qui nous a engagé à continuer nos recherches dans cette direction en déterminant cette dilution limite pour les principaux produits de déversements industriels chimiques et pour leurs composants avec deux types principaux d'eau courante : l'eau granitique, toujours très pauvre en sels de chaux, et l'eau calcaire, plus ou moins riche en sels terreux.

Il ne suffit pas, en effet, surtout en ce qui concerne des eaux résiduaires chimiques, de rechercher, comme l'a fait Weigelt[2], à qui nous devons les documents les plus nombreux et les plus précis sur le sujet qui nous occupe, leur action avec un seul type d'eau calcaire. Les eaux calcaires recevant des produits chimiques sont, le plus souvent, le siège de doubles décompositions amenant rapidement ou de suite la neutralisation de tout ou partie du produit, tandis que dans les eaux granitiques celui-ci conserve toute son activité.

Il importe donc de connaître d'abord le degré de nocivité absolue de ces produits, en dilution dans une eau pure non calcaire. C'est là une donnée essentielle, fixe, nous indiquant le maximum de nocivité de la substance et nous renseignant d'une

---

[1] Guénaux. *Pisciculture*. Paris, J.-B. Baillière et fils, 1910.
[2] C. Weigelt. *L'assainissement et le repeuplement des rivières*. Traduction Julin. Bruxelles, 1903.

façon précise sur son action, tandis que des expériences effectuées seulement avec des eaux fortement calcaires ne nous renseignent qu'insuffisamment à ce point de vue. Ainsi, lorsque Weigelt nous apprend que l'acide sulfurique n'exerce aucune action sur la Truite à la dilution de 0,10 ‰, il faut bien se rappeler que cette dilution est faite avec de l'eau de 22°,18 de dureté. Si, en effet, on opère avec de l'eau granitique, on constate, comme nous l'avons fait, que cet acide est déjà toxique au bout d'une heure à la dose de 0,05 ‰. Lorsque ce même auteur affirme que l'acide chlorhydrique n'exerce aucune action nuisible à la dose de 0,05 ‰, il faut savoir qu'il est au contraire très toxique à cette dose pour des eaux moins calcaires; mêmes différences pour le sulfate de cuivre et la plupart des autres sels acides. Ceci nous montre qu'il faut, dans ces études et dans ces recherches de dilution limite, non seulement introduire, ainsi que nous allons le faire, la notion de temps comme un élément invariable permettant la comparaison de l'action, mais encore tenir soigneusement compte, comme le fait du reste remarquer judicieusement Weigelt sans toutefois faire d'expériences à ce sujet, de la nature chimique de l'eau employée. C'est pourquoi nous avons toujours expérimenté avec au moins deux types d'eau : l'eau pure, type granitique, représenté par de l'eau distillée, aérée, dans laquelle les poissons témoins vivent toujours très bien sans aucun trouble pendant un temps beaucoup plus long que celui de nos expériences avec les produits nocifs, et une eau calcaire d'un type déterminé dont nous donnons ci-dessous l'analyse.

COMPOSITION DU TYPE D'EAU CALCAIRE (eau de Rochefort) UTILISE POUR NOS EXPERIENCES

Résidu sec, à 110°	270,2
Résidu après calcination et carbonatation	257,9
Degré alcalimétrique, en carbonate de chaux	192,7
Silice	6,93
Sulfate de chaux	49,46

Carbonate de chaux	156,52
Carbonate de magnésie	30,78
Carbonate ferreux	0,34
Chlorure de sodium	8,47
Evaluation de la matière organique, en oxygène — en solution acide	1,16
Evaluation de la matière organique, en oxygène — en solution alcaline	0,95
Ammoniaque et sels ammoniacaux, en ammoniaque	0,02
Azotites, en anhydride azoteux	0,002
Degré hydrotimétrique	22°

Les résultats sont exprimés en milligrammes par litre d'eau.

Le coefficient de neutralisation naturelle des acides de notre eau de Rochefort est de 154; c'est-à-dire que les carbonates contenus dans un litre de cette eau peuvent neutraliser 154 milligrammes d'anhydride sulfurique.

Comme on le voit, l'eau de Rochefort qui nous a servi comme type d'eau calcaire pour nos dilutions se rapproche assez de celle utilisée par Weigelt, pour que nos résultats puissent être comparables.

Peut-être semble-t-il tout d'abord superflu d'étudier l'action des substances nuisibles en dilution avec de l'eau complètement dépourvue de calcaire; cependant, comme nous le faisions remarquer plus haut, c'est le seul moyen d'obtenir des données fondamentales et précises sur ce sujet et, d'autre part, il importe de savoir que de telles eaux sont réalisées naturellement dans certaines régions de la France. Telle est, par exemple, l'eau de Saint-Symphorien-de-Mahun, dont voici la composition d'après l'analyse précise de M. G. Dodero, chimiste-expert de l'Université.

Exemple d'un type d'eau granitique dépourvue de calcaire

(Eau de la commune de Saint-Symphorien-de Mahun par Satillieu (Ardèche).

Résidu sec, à 110°	42
Résidu après calcination et carbonatation	28
Degré alcalimétrique, en carbonate de chaux	0,0

Silice		25,0
Sulfate de chaux		0,0
Carbonate de chaux		0,0
Carbonate de magnésie		0,0
Carbonate ferreux		0,0
Chlorure de sodium		3,0
Evaluation de la matière organique, en oxygène	en solution acide	1,8
	en solution alcaline	
Ammoniaque et sels ammoniacaux, en ammoniaque		0,25
Azotites, en anhydride azoteux		0,800
Degré hydrotimétrique		0°

Les résultats sont exprimés en milligrammes par litre d'eau.

On voit que cette eau, riche en silice, ne présente pas trace de calcaire et ne peut, en conséquence, neutraliser la plus petite quantité de produit acide, d'où la nécessité de connaître l'action des dilutions des produits nocifs avec des eaux non calcaires.

TECHNIQUE GENERALE

Notre dilution limite est recherchée et définie en principe pour deux types de poissons de résistance assez différente. Les Salmonides, très délicats et demandant une eau assez fortement aérée et fraîche, et les Cyprinides, moins exigeants au point de vue de la température et de la teneur en oxygène.

Pour le premier cas (Salmonides), notre sujet type est la Truite (T. indigène et T. arc-en-ciel[1], jeunes sujets d'un an) et les autres Salmonides de culture comme termes de comparaison.

Pour le second cas (Cyprinides), nos essais sont faits avec le

[1] Le plus souvent nous avons utilisé à la fois la Truite arc-en-ciel et la Truite indigène sans remarquer que la première fût plus résistante aux toxiques que la seconde. Nos résultats, sauf indication spéciale, se rapportent à la Truite arc-en-ciel dont nous avions, dans un bassin d'essai à l'air libre, de nombreux sujets en parfaite santé.

Vairon adulte *(Phoxinus)*, qui est le plus sensible des Cyprinides.

Sans doute, la dilution limite varierait quelque peu dans nos deux séries de poissons avec des sujets d'espèces différentes et surtout de taille variée, mais cette variation est, à notre avis, sans grande importance, car elle est toujours faible et se manifeste avec des sujets de même espèce et de même taille en raison des différences de résistance individuelle. D'ailleurs, il ne peut s'agir ici de mesures d'une précision absolue, en l'espèce absolument illusoire et impossible. Ce qu'il faut, ce sont des indications suffisamment exactes dans leur ensemble pour qu'elles soient susceptibles de l'application pratique que nous voulons leur donner, ainsi que nous l'avons exposé plus haut; et, à ce point de vue, il était indiqué de prendre pour les Cyprinides un type très sensible comme le Vairon, afin que les résultats qui s'y rapportent soient, à fortiori, applicables aux autres espèces de poissons du même groupe.

Nous déterminons notre dilution limite par une série d'expériences qui ne peuvent être effectuées que dans un laboratoire de pisciculture réalisant, comme nous l'avons fait ici, le dispositif nécessaire et ayant à sa disposition les diverses espèces de poissons, habituées à vivre déjà depuis longtemps dans ses eaux (eau de Rochefort, dont la composition est donnée plus haut). Des expériences comparatives sont faites en outre avec divers autres types d'eaux naturelles et avec l'eau distillée aérée.

Partant d'abord du produit concentré, nous expérimentons ensuite avec des solutions de plus en plus diluées, jusqu'à ce que nous arrivions à celle que peut supporter le poisson pendant une heure, temps au bout duquel celui-ci, plus ou moins influencé par le produit, devra néanmoins toujours être capable de continuer à vivre une fois replacé dans l'eau pure.

Nous avons fixé la durée d'une heure pour nos expériences parce que nous sommes convaincus qu'au bout de ce temps, lorsqu'il s'agit d'un produit déversé dans une eau même fai-

blement courante, les poissons qui n'ont pas été sidérés par son action ont eu tout le temps possible pour s'éloigner du foyer nocif en même temps que cette action se trouvait de plus en plus affaiblie avec l'apport d'eau nouvelle et l'auto-épuration; de telle sorte qu'avec le produit déversé au titre de notre dilution limite, il n'y a rien à redouter de son action.

Dans certains cas particuliers, la dilution limite pourra être recherchée pour une durée de deux heures, notamment lorsqu'il s'agit de produits évacués dans des eaux presque stagnantes à cours très lent. De même, selon les circonstances, on fera varier les autres données de l'expérience, température, volume d'eau, taille et nature des sujets, etc... Mais ce sont là des cas spéciaux qui, d'ailleurs, ainsi que nous avons pu nous en rendre compte, n'influencent que dans de faibles limites le résultat essentiel que l'on se propose avant tout d'obtenir : le degré de dilution du produit à partir duquel celui-ci n'exerce plus d'action néfaste sur le poisson pendant un temps donné.

Comme on le voit, notre méthode diffère de celles employées jusqu'ici dans ce genre de recherches, tant par son principe que par les résultats que l'on se propose d'obtenir. Tandis que Weigelt et les autres ont eu surtout en vue la mesure de l'intensité de l'action des diverses substances et l'étude de cette action elle-même sur l'organisme du poisson, nous nous proposons surtout de définir le degré de nocivité de la substance elle-même et de rechercher à partir de quelle dilution elle devient, pour un temps donné, inoffensive.

C'est ainsi que nous n'avons pas spécialement en vue, dans nos expériences, la détermination de ce que Weigelt appelle la durée de résistance du poisson, c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre son introduction dans la solution et l'instant où il se couche sur le flanc, mortellement atteint, mais, avant tout, quel est le titre maximum de la solution que peut supporter le poisson lorsque, après un temps donné de contact avec elle, il peut continuer à vivre dans son eau habituelle, comme s'il ne s'était rien passé d'anormal.

En d'autres termes, tandis que Weigelt définit plus particulièrement la durée de résistance d'un poisson vis-à-vis du produit, nous cherchons surtout à définir la limite de nocivité du produit mélangé à l'eau.

C'est dans cette voie qu'il importe, croyons-nous, de diriger aujourd'hui les études sur l'action des eaux résiduaires, car elle seule peut conduire à des résultats dont la mise en pratique nous permettra d'atteindre le but poursuivi avec tant d'ardeur et de raison par tous nos groupements piscicoles : un assainissement des eaux sinon parfait mais du moins compatible avec la vie.

Il importe, en effet, de connaître non seulement l'action du produit pur ou en solution concentrée, mais encore et surtout celle de la dilution qu'il reçoit une fois mélangé au cours d'eau dans lequel il est évacué. D'instinct, les poissons évitent ou abandonnent rapidement la zone dangereuse où débouche le conduit évacuateur; mais qu'ils aillent plus loin, ils sont encore soumis au produit de plus en plus dilué par le cours d'eau jusqu'à ce que l'auto-épuration et l'apport d'eau nouvelle en atténuent et neutralisent peu à peu les effets. C'est donc l'action de ces dilutions qu'il nous faut connaître, et le point important pour nous est de rechercher celle que le poisson peut supporter en un temps donné, soit une heure, sans être incommodé.

Ce sera là la limite de dilution qu'on devra imposer aux usiniers, limite au-dessus de laquelle l'évacuation devra être considérée comme portant effectivement atteinte à la vie dans les eaux et par conséquent à l'hygiène publique.

Les nombreuses expériences qu'il était nécessaire d'effectuer pour rechercher la dilution limite nous ont permis en outre d'indiquer le degré de dilution à partir duquel le produit est mortel ou nettement dangereux pour le poisson. Ceci demande une explication; car il semble, à priori, que toute dilution plus concentrée que notre dilution limite doit être dangereuse ou mortelle. Ce serait en effet exact, si les poissons se comportaient dans les expériences comme des éléments de résistance

constante pour une même taille et pour une même espèce. Mais tous ceux qui ont poursuivi ce genre de recherches savent, comme nous, que de grands écarts dans la résistance peuvent se manifester pour une même espèce vis-à-vis d'une même dilution. Il intervient là des facteurs de taille, de nutrition, de résistance individuelle, une véritable « idiosyncrasie », comme l'a si bien définie Ch. Richet (*Dict. de Physiolog.*, Art. Immunité), qui fait que, au-dessus d'une certaine dose de produit toxique, et pour un même degré de dilution, certains individus résistent encore parfaitement alors que d'autres sont plus ou moins fortement éprouvés. Il y a ainsi dans la recherche de nocivité d'une substance, une zone incertaine de dilution (zone d'incertitude de Ch. Richet), dans laquelle les sujets résistent ou ne résistent pas, selon leur coefficient personnel. Au-dessus de cette zone, les poissons périssent infailliblement ou sont toujours fort éprouvés, au-dessous ils restent toujours indemnes.

Ainsi, par exemple, le chlorure de zinc, à la dose de 0,5 ‰ dans l'eau calcaire (Rochefort), atteint toujours mortellement les Truites qui y séjournent pendant une heure. Les sujets ne meurent pas toujours dans la solution, mais remis à l'eau courante ils meurent les jours suivants. Nous pouvons dire que, à cette dose, le chlorure de zinc est sûrement néfaste aux Truites. Par contre, à la dose de 0,25 ‰ et pendant le même temps, nous n'avons jamais observé de suites fâcheuses. Nous pouvons donc affirmer que, à cette dose, le même produit est sûrement inoffensif.

Entre ces deux doses, c'est-à-dire à 0,3 ou 0,4 ‰, certaines Truites ne sont pas éprouvées, d'autres au contraire le sont plus ou moins, c'est donc là la zone incertaine, douteuse, au-dessus de laquelle la nocivité est certaine et au-dessous de laquelle l'innocuité peut être affirmée[1].

---

[1] Ch. Richet, *loc. cit.*, a bien mis en évidence, d'une façon encore plus précise, l'existence de cette zone incertaine en étudiant l'action de poisons minéraux

C'est pourquoi il nous a paru de toute utilité d'indiquer, dans les conclusions de nos expériences, non seulement la dilution limite telle que nous l'avons définie plus haut, c'est-à-dire la dilution maxima supportable sans danger par le poisson pendant une heure, mais encore la dose à partir de laquelle le produit est sûrement dangereux ou mortel pour le même poisson. Entre ces deux doses se trouve la zone incertaine, correspondant aux variations de résistance individuelle des sujets. Et tandis que notre dilution limite (dose maxima supportable sans danger) sera un élément dont la connaissance est indispensable pour la réglementation des débits d'eaux résiduaires dans les cours d'eau, la détermination de la dose minima sûrement dangereuse ou mortelle pour un produit donné en un temps donné sera un document également précieux et même indispensable, pour juger à priori de la nocivité réelle d'un produit résiduaire dont l'évacuation aura donné lieu à des accidents suivis de plaintes dûment motivées ou d'actions judiciaires.

Toutes nos expériences ont été faites avec au moins quatre litres du liquide, souvent davantage, afin que les sujets, selon leur taille, y soient largement à l'aise. La température, maintenue constante aux environs de 15° C., a toujours été soigneusement notée. L'aération du liquide a été pratiquée toutes les fois que cela a paru nécessaire. Les substances chimiques servant à nos expériences de dilution ont toujours été employées à l'état de parfaite pureté et leur formule exacte est donnée pour chaque série de recherches.

Pour certains produits qui, bien que qualifiés purs dans le commerce, contiennent néanmoins un excès d'acide ou d'eau,

---

en injection chez les poissons et divers autres vertébrés. J'ai vu, dit-il, que l'écart individuel allait de 100 à 140 : autrement dit, si la dose qui n'est jamais mortelle est égale à 100, il faut arriver à la dose de 140 pour avoir une dose qui soit toujours mortelle chez tous les individus expérimentés. C'est là la meilleure démonstration de la nécessité de rechercher, comme nous le faisons dans ce travail pour la première fois, pour chaque produit nocif, et la dose sûrement inoffensive et la dose sûrement dangereuse ou mortelle.

comme le chlorure de zinc, le sulfate ferrique, le sulfate d'alumine, etc., nous avons préparé des solutions qui ont été analysées et titrées exactement avant nos expériences.

En outre, toutes les doses indiquées s'entendent en produit pur anhydre correspondant exactement à la formule chimique indiquée. Nous estimons que c'est là un point important, car dans les analyses d'eaux résiduaires, le dosage des éléments chimiques est toujours indiqué sous cet état. Nos données permettront ainsi de trouver rapidement la nocivité d'une eau donnée, une fois sa composition connue, tandis que cette recherche est fort compliquée et prête à de nombreuses erreurs avec les résultats de la plupart des auteurs dans lesquels les éléments chimiques sont indiqués avec des titres variés d'hydratation.

De cette façon, il ne peut y avoir de malentendus sur les résultats, comme cela est arrivé trop souvent avec ceux obtenus par beaucoup d'auteurs antérieurs.

Enfin, il est à peine besoin de spécifier que dans toutes les expériences témoins faites avec les eaux pures qui ont servi à effectuer nos dilutions, les poissons vivaient parfaitement pendant plusieurs heures, même sans renouvellement, dans un volume d'eau égal à celui de l'expérience et à la même température.

Avant de donner ici les résultats de nos nombreuses expériences, qu'il nous soit permis d'insister encore une fois sur ce point qu'il ne faut pas leur accorder une valeur mathématique, c'est-à-dire rigoureusement précise au point de vue numérique, mais seulement les considérer comme des indications pouvant servir de bases à de nouvelles expériences et dont l'utilité et la nécessité n'échapperont d'ailleurs à personne.

Des deux données du problème que nous avons cherché à résoudre, l'une en effet est et ne peut être exprimée que mathématiquement, c'est le degré de dilution de la substance active; mais l'autre, l'action toxique sur l'organisme, n'est pas justiciable de cette expression. Nous avons cependant utilisé, à ce point de vue, les deux repères les plus caractéristiques, soit :

le moment du virage sur le flanc et celui de la mort. Mais, pour le premier, il faut distinguer des tendances aux virages, des virages momentanés et des virages définitifs; et, pour le second, se rapportant à la détermination du temps nécessaire à une action mortelle, on peut prendre comme terme soit le moment où le poisson, désormais immobile et sur le flanc, est voué à une mort certaine qui peut cependant plus ou moins tarder, ou bien le moment, souvent assez difficile à préciser, où cessent définitivement les contractions cardiaques. Ceci n'a, du reste, pas d'autre importance que de modifier légèrement les données numériques des résultats, puisque dans les deux cas le poisson est condamné; mais si l'on ajoute que pour deux poissons de même espèce et de même taille il arrive souvent que l'on constate des différences plus ou moins considérables dans leur résistance à l'intoxication, on verra par cela même l'impossibilité d'introduire la précision mathématique dans ces sortes d'expériences.

On voudra donc bien considérer les résultats des présentes recherches non comme des données rigoureuses et absolues, étroitement applicables dans les limites numériques qu'ils comportent, mais comme des indications qui demandent encore à être élargies et mises en moyennes plus précises, sur la toxicité des produits et la résistance des poissons vis-à-vis de ceux-ci pendant un temps déterminé. C'est, à notre avis, la seule signification qu'on puisse prétendre attribuer à nos résultats. Elle est d'ailleurs suffisamment importante, comme nous l'avons montré plus haut, pour justifier les longues et nombreuses expériences qu'ils ont nécessitées.

En terminant ce bref exposé de technique, nous tenons à adresser à M. G. Dodero, chimiste et chef des travaux à la Faculté des Sciences, tous nos remerciements pour l'inépuisable complaisance avec laquelle il nous a préparé avec la plus grande précision les produits titrés nécessaires à nos expériences, et pour les précieux conseils qu'il nous a prodigués au cours de nos recherches.

II

EAUX DE DÉCAPAGE DES MÉTAUX

Parmi les industries d'ordre chimique qui déversent fréquemment dans nos cours d'eau des produits nuisibles, les usines de décapage de métaux : tôle, laiton, fil de fer, en vue d'opérations galvaniques, méritent à coup sûr d'être signalées d'une façon toute particulière à l'attention des hygiénistes et des pêcheurs, car les substances qu'elles évacuent, toujours plus ou moins acides et souvent chargées de sels minéraux parfois très toxiques, portent un gros préjudice à la rivière qui les reçoit. Dans ces dernières années, les nombreuses plaintes qui se sont élevées de différents côtés au sujet de tels déversements, qui, en diverses régions, ont causé la destruction de toute la faune aquatique et stérilisé de longues fractions de rivières, nous ont engagé à entreprendre, pour ces industries, les recherches pratiques dont nous avons montré plus haut l'utilité, c'est-à-dire l'étude chimique des produits déversés, l'étude de leur action sur le poisson, celle de l'action de leurs éléments constituants et enfin, pour chacune de ces substances, la dilution limite compatible avec la vie dans les eaux.

Nous étudierons successivement à ce point de vue :

Les eaux de décapage du cuivre et du laiton;
Les eaux de décapage du fer;
Les eaux de décapage de l'acier,

puis les composants chimiques décelés par l'analyse dans ces divers produits résiduaires, en prenant comme exemple les eaux résiduaires d'importantes usines françaises.

EAU RESIDUAIRE DES USINES DE DECAPAGE DU CUIVRE ET DU LAITON

Pour étudier l'action nocive des eaux résiduaires de décapage du cuivre et du laiton, nous ne nous sommes pas contenté de faire une série d'expériences de laboratoire avec les produits chimiques qui entrent dans la composition de ces eaux. Voulant nous placer avant tout dans les conditions effectivement réalisées par l'installation sur le bord d'un cours d'eau d'une telle usine qui y déverse ses produits résiduaires, nous avons pris comme sujet d'étude un de ces établissements et étudié d'abord la composition chimique de l'eau d'alimentation de l'usine (eau avant la pollution), puis celle de l'eau à l'évacuateur, à son arrivée dans le cours d'eau (eau résiduaire), puis l'action de cette eau résiduaire à divers degrés de dilution avec l'eau du cours d'eau, jusqu'à déterminer la dilution limite compatible avec la vie du poisson pendant un temps déterminé.

Nos recherches ont été effectuées à l'usine de M. Louiqui, à Grenoble, où il est décapé journellement de grandes quantités de produits ouvragés de laiton (boutons, agrafes, etc...), en vue du nickelage ou d'autres opérations galvanoplastiques.

A cette occasion, nous tenons à adresser à M. Louiqui l'expression de nos remerciements pour l'extrême obligeance avec laquelle il s'est mis à notre disposition pour nous fournir tous les renseignements utiles et nous permettre de recueillir, à différentes reprises, les produits nécessaires à nos expériences et analyses.

L'opération du décapage des cuivres et laitons consiste, comme on le sait, à traiter le métal plus ou moins oxydé par des bains successifs d'acides azotique et sulfurique, avec addition de suie.

Un premier bain rapide à l'acide azotique est immédiatement suivi d'un triple lavage dans l'eau courante circulant dans une cuve rectangulaire divisée en trois compartiments échelonnés

en cascade, que nous désignons respectivement par les numéros 1, 2 et 3. Le compartiment n° 1 reçoit l'eau d'arrivée (pure) et la déverse dans le second d'où elle gagne le troisième qui aboutit finalement à l'évacuateur.

Les pièces de métal disposées dans des laveurs, sorte de cuvettes très ajourées en porcelaine ou en terre vernissée, sont d'abord trempées dans le bain d'acide azotique, puis lavées successivement dans les compartiments n°s 3, 2 et 1; de cette façon, chaque lavage est ainsi effectué avec de l'eau pure. Après que le dernier lavage a enlevé toute trace d'acide azotique, les pièces sont soumises à un deuxième et dernier bain de décapage au moyen d'un mélange d'acide azotique, d'acide sulfurique et de suie. Le lavage est ensuite effectué comme précédemment dans les compartiments n°s 3, 2, 1, et les pièces sont prêtes pour les opérations galvanoplastiques.

Tous les lavages s'effectuent mécaniquement et régulièrement, de sorte que, finalement, le canal et le bassin récepteur des eaux résiduaires renferment un produit fortement acide, de composition à peu près constante à l'évacuateur. C'est ce produit dont nous allons maintenant étudier les caractères, la composition, l'action et le degré de nocivité.

L'eau résiduaire de l'usine de décapage du laiton est une eau limpide, légèrement teintée en bleu, franchement acide (surtout acide sulfurique), avec une quantité assez notable de sulfate de cuivre, de sulfate de zinc et de sulfate de chaux, de petites quantités de sulfate de fer et de sulfate d'alumine.

Comme le degré d'acidité de l'eau résiduaire varie avec la teneur en calcaire de l'eau d'alimentation de l'usine, nous avons d'abord déterminé la composition de celle-ci.

Composition de l'eau de la source alimentant l'usine Louiqui.

Extrait à 110°	268
Carbonate de chaux	169
Sulfate de chaux	55
Chlorures	traces.

Les résultats sont exprimés en milligrammes par litre.

C'est cette eau assez calcaire, mais propre à la consommation, qui est rendue à la sortie de l'usine sous forme d'un produit résiduaire nocif, limpide, dont la composition type est la suivante :

Composition de l'eau résiduaire de décapage de l'usine Louiqui.

Sulfate de cuivre	0,349
Sulfate ferrique	0,018
Sulfate d'alumine	0,012
Sulfate de zinc	0,138
Sulfate de chaux	0,281
Acide sulfurique libre (SO^4H^2)	1,888
Total	2,686
Acide azotique	traces.
Acide chlorhydrique	traces.

Les résultats sont exprimés en grammes par litre.

100 centimètres cubes de cette eau résiduaire sont exactement neutralisés par 1.042 centimètres cubes d'eau de Rochefort (détermination expérimentale) et le mélange ne contient, par conséquent, que des sulfates, sans acides libres ni carbonates. Une plus grande quantité d'eau de Rochefort donne un mélange à réaction alcaline contenant du carbonate de chaux à côté des sulfates.

(Analyse de M. G. Dodero, chimiste-expert de l'Université.)

ACTION NOCIVE DE L'EAU DE DECAPAGE LOUIQUI SUR LES POISSONS ET LA FAUNE NUTRITIVE DES EAUX

1re *Série d'expériences :* Produit pur.

Exp. **a)**. Produit pur conforme à l'analyse ci-dessus. T. = 15° C.

Truitelle de 8 à 10 cm. — Mort en 6 minutes.

Le poisson placé dans le liquide commence à effectuer des bonds désordonnés sous l'action caustique de l'acide. Puis les mouvements operculaires se précipitent, les opercules s'écartent démesurément et le poisson vire dès la 1re minute.

Dans la 2e minute, les téguments commencent à blanchir par la production d'une sécrétion muqueuse qui se coagule

à la surface de la peau irritée par l'acide; les mouvements se ralentissent et le poisson tombe sur le fond, le ventre en l'air.

Pendant la 3e et la 4e minute, le poisson est comme sidéré, mais effectue cependant de temps à autre des bonds agoniques avec incurvation du corps. Puis des vomissements surviennent, les branchies blanchissent et, après quelques convulsions, le poisson meurt vers la 6e minute.

Cette mort rapide est due avant tout, comme le démontrent nos expériences relatées plus loin, à l'action caustique de l'acide sulfurique, dont le liquide résiduaire renferme, à l'état libre, près de 2 grammes par litre.

Vairons adultes (*Phoxinus lævis*) et **Gardons** (*Leuciscus rutilus*). — Mort en 9 minutes.

L'action est la même que chez les Truites et presque aussi rapide. Au bout de 3 minutes, le poisson blanchit et ses yeux deviennent opaques. Il vire à la 5e minute, se relève pour effectuer quelques bonds désordonnés et finalement, après une agonie de quelques minutes entrecoupée de sauts brusques, il meurt couvert de mucus entre la 9e et la 10e minute.

Crevettes d'eau douce (*Gammarus pulex*). — Mort en 5 minutes.

L'action du produit résiduaire sur un des éléments les plus importants de la faune nutritive de nos eaux courantes, la petite Crevette d'eau douce, est extrêmement nocive.

Ces petits Crustacés sont comme sidérés par le produit, ils gagnent le fond du vase à expériences, effectuent d'abord quelques mouvements brusques, puis s'arrêtent paralysés. Les mouvements des appendices cessent peu à peu et au bout de 5 à 6 minutes, tous sont morts.

2me *Série d'expériences :* **Produit en dilutions successives avec une eau calcaire (type Rochefort).**

L'eau qui nous a servi pour les dilutions du produit est l'eau calcaire de Rochefort dont la composition, donnée plus haut, se

rapproche beaucoup de celle de l'eau d'alimentation de l'usine.

D'après la teneur en alcali de cette eau, il en faut 1.042 centimètres cubes pour neutraliser 100 centimètres cubes du produit résiduaire, c'est-à-dire que, dilué dans la proportion de 10 du produit pour 100 d'eau environ, le liquide obtenu ne contient plus ni acides libres ni carbonates, mais seulement les sulfates.

A ce degré de dilution donc, l'action caustique et toxique de l'acide sulfurique ne s'exerce plus. Or, nous verrons, dans la série d'expériences ci-dessous, que, à ce degré de dilution, le produit est néanmoins encore fort toxique; c'est que, à ce moment, l'action du sulfate de cuivre et du sulfate de zinc, surtout celle du sulfate de cuivre de beaucoup la plus nocive, continuent à se faire sentir et suffisent pour rendre l'eau résiduaire encore redoutable.

Notre série d'expériences montrera nettement l'intensité de ces actions combinées, puis isolées, de l'acide et des sulfates et nous indiquera par cela même quel degré de dilution on devra exiger de telles eaux résiduaires, selon leur teneur en ces deux éléments.

Exp. **b)** 500 ‰...	Produit	500	T. = 15° C.
	Eau calcaire (Rochefort).	500[1]	

Truitelle indigène de 10 cm. — Mort en 6 à 7 minutes, avec les mêmes symptômes que dans le cas précédent (produit pur).

Vairons. — Mort en 10 minutes.

A la 6e minute, les poissons qui ont jusque-là effectué des bonds assez vifs, cherchant à sortir du liquide, retombent presque immobiles, la tête en bas et le corps couvert de mucus blan-

[1] Il est presque inutile de spécifier que dans toutes les expériences témoins faites avec l'eau pure qui a servi à effectuer les dilutions, les poissons vivaient parfaitement pendant plusieurs heures, même sans renouvellement, dans un volume d'eau égal à celui de l'expérience (soit 4 litres) et à la même température.

châtre. Ils se couchent ensuite sur le flanc, puis meurent après quelques bonds saccadés.

Crevettes (*Gammarus pulex*). — Mort en 8 minutes.

(L'intensité de cette action à 500 ‰ est telle que nous abaissons de suite le degré de dilution de nos expériences à 100 ‰, degré qui correspond, comme nous l'avons démontré, à la neutralisation de l'action de l'acide sulfurique.)

Exp. **c)** 100 ‰...	Produit	100	T. = 15° C.
	Eau calcaire (Rochefort).	900	

Truitelles indigènes de 8-10 cm. — Mort en 1 heure après une vive agitation et chute sur le flanc au bout de 25 à 40 minutes, selon les sujets.

Vairons. — Mort en 1 heure.

Les Vairons montrent d'abord une assez vive agitation, avec déséquilibration et mouvements operculaires rapides. Au bout de 4 à 5 minutes, ils virent et restent quelque temps immobiles. Vers la 10e minute, les poissons se redressent et s'agitent à nouveau. Puis les mouvements se ralentissent et, après des alternatives de virage et de redressement qui durent près de 50 minutes, la respiration se ralentit, les poissons viennent respirer à la surface et finalement, après quelques convulsions, restent le ventre en l'air sans mouvement. La mort survient au bout de 1 heure après quelques brusques convulsions.

Crevettes (*Gammarus pulex*). — Sont encore vivantes au bout de 1 heure, mais les mouvements appendiculaires respiratoires sont ralentis ou abolis.

Remises dans l'eau courante, elles périssent toutes dans le courant de l'heure suivante.

Exp. **d)** 50 ‰....	Produit	50	T. = 16° C.
	Eau calcaire (Rochefort).	950	

Truitelles indigènes de 8-10 cm. — La Truite semble de suite incommodée par le liquide et vient respirer activement à la

surface en manifestant une vive agitation; cet état d'inquiétude se prolonge pendant près de 1 heure sans pourtant que le poisson vire. Cependant, au bout de 50 minutes, les branchies pâlissent, la respiration devient irrégulière et, au bout de 1 heure, le poisson tombe sur le flanc. Enlevé du liquide et placé de suite dans l'eau courante, le poisson ne se remet pas et meurt 1 heure après la mise à l'eau pure.

Vairon. — Le Vairon ne semble pas incommodé par le produit pendant la première 1/2 heure de séjour dans le liquide. Dans la seconde 1/2 heure, il manifeste une agitation croissante et vient fréquemment à la surface. Néanmoins, il ne vire pas au bout de 1 heure de séjour et, remis dans l'eau courante, il se rétablit définitivement.

Crevettes (*Gammarus pulex*). — Sont vivantes et encore assez actives au bout de 1 heure. Remises dans l'eau courante, elles sont toutes mortes le lendemain matin.

Exp. **e)** 25 ‰....	Produit	25	T. = 16° C.
	Eau calcaire (Rochefort).	975	

Truitelle indigène de 11 cm. — Après des symptômes de vive agitation, la Truite vire au bout de 1 heure. Remise à l'eau courante, elle meurt peu de temps après.

Vairon. —Supporte un séjour de 1 heure et continue à vivre dans l'eau courante.

Ecrevisse (*Astacus torrentium*). — Résiste très bien pendant 1 heure et, remise dans l'eau courante, a continué à vivre.

Exp. **f)** 10 ‰....	Produit	10	T. = 15° C.
	Eau calcaire (Rochefort).	990	

Truitelle indigène de 8-10 cm. — Résiste bien pendant 1 heure durant laquelle elle montre quelque agitation avec une légère décoloration des téguments. Remise dans l'eau courante au bout de 1 heure, elle résiste définitivement.

La même expérience faite avec un séjour de 2 heures dans le mélange ne semble pas incommoder davantage les sujets. Cependant si, au bout de ce temps, ils sont replacés en eau courante, quelques-uns meurent.

La limite de dilution du produit pour les Salmonides, pour une durée de résistance de 1 heure, doit être fixée à 1 % avec l'eau de rivière que nous avons utilisée. Les autres poissons (Cyprinides), les Ecrevisses et les Crevettes résistent de même parfaitement dans cette dilution, même pendant 2 heures, et, remis dans l'eau courante, continuent à vivre.

Nos dilutions ayant été faites avec une eau calcaire et par conséquent neutralisant une certaine quantité d'acide, on est en droit de se demander si une eau granitique, par exemple, toujours très pauvre ou exempte de calcaire et, en conséquence, incapable de neutraliser une quantité suffisante d'acide, ne nécessiterait pas une dilution plus considérable pour arriver à être supportée par le poisson.

Ce qui revient à se demander si la petite quantité d'acide sulfurique libre qui se trouverait dans le produit dilué à 1 %, soit 0 gr. 0188 par litre, avec de l'eau distillée, serait susceptible d'influencer le poisson.

Exp. g) 10 ‰....	Produit	10	T. = 16° C.
	Eau distillée aérée.....	990	

Le poisson (Truite) a bien supporté une immersion de 1 heure dans ce mélange et, remis au bout de ce temps à l'eau courante, il a continué à vivre.

Il n'y a donc pas à redouter l'action de l'acide sulfurique à ce degré de dilution, quelle que soit la composition de l'eau de la rivière. En conséquence, nous conclurons que *la dilution limite pour le produit résiduaire de l'usine étudiée est de* 10 ‰ pour les poissons les plus sensibles (Salmonides), c'est-à-dire qu'il faut que l'eau résiduaire soit diluée de 100 fois son volume avant d'être évacuée dans le cours d'eau, si l'on veut qu'elle n'y exerce aucune influence nuisible.

CONCLUSIONS

ACTION DU PRODUIT RÉSIDUAIRE DE L'USINE DE DÉCAPAGE DES CUIVRES LOUIQUI, EN DILUTION DANS L'EAU, POUR UN SÉJOUR DE 1 HEURE DANS LA SOLUTION A LA T. DE 15 A 16° C.

Dose maxima inoffensive (Dilution limite)	10 ‰
Dose minima mortelle ou sûrement dangereuse	50 ‰

EAU RESIDUAIRE DES USINES DE DECAPAGE DE L'ACIER

Nous avons pu étudier la composition et l'action des eaux de décapage de l'acier provenant d'une grande usine de galvanisation du Nord de la France.

Le bain qui sert au décapage du métal se compose d'eau et d'acide chlorhydrique.

L'eau de décapage, à la sortie des cuves, nous a donné l'analyse suivante :

Fer total (en Fe^2O^3)	19,10	en chlorure ferrique	38,80
Zinc (en ZnO)	0,60	en chlorure de zinc	1,01
Calcium (en CaO)	0,16	en chlorure de calcium	0,32
Chlore total (en HCl)	180,50		
A déduire HCl des chlorures	26,89	acide chlorhydrique libre	153,61
HCl libre	153,61		
Acide sulfurique libre (SO^4H^2)			1,32
		Total	195,06

Les résultats sont exprimés en grammes par litre.
Le fer est encore, en grande partie, à l'état de chlorure ferreux.

On voit par cette analyse que les eaux de décapage de l'acier sont des eaux extrêmement acides, dont l'élément le plus nocif est l'acide chlorhydrique, avec une petite quantité d'acide sulfurique provenant sans doute de l'impureté du premier. Les chlorures de fer y ajoutent leur action. De même, la petite quan-

tité de chlorure de zinc, mais celle-ci représente ici un élément négligeable vis-à-vis des autres produits nocifs.

A titre de renseignements, et aussi comme moyen de contrôle de nos données sur l'action nocive propre à chacun de ces composants, nous avons recherché, avec l'eau de Rochefort (eau calcaire moyenne dont le coefficient de neutralisation naturelle des acides est de 154), quelle était l'action de ce produit en dilutions successives jusqu'à atteindre la dilution limite inoffensive pour le poisson pendant 1 heure de séjour.

Expériences avec l'eau calcaire de Rochefort (T. = 14° C.).

Exp. **a)** 500 ‰...	Produit	500
	Eau calcaire (Rochefort).	500

4 Vairons. — Montrent de suite une agitation excessive, puis tombent sur le flanc en 30 secondes, blanchissent et meurent en 45 secondes.

Exp. **b)** 100 ‰...	Produit	100
	Eau calcaire (Rochefort).	900

4 Vairons. — Montrent de suite une vive agitation avec respiration active à la surface du liquide. Au bout de 1 minute, ils sont comme paralysés et tombent bientôt sur le flanc (entre 60 et 90 secondes, selon les sujets). La mort survient chez tous dans la seconde minute.

Exp. **c)** 10 ‰....	Produit	10
	Eau calcaire (Rochefort).	990

4 Vairons. — Au début, très vive agitation et bonds hors de l'eau. Au bout de 4 minutes, les poissons deviennent blanchâtres; au bout de 6 minutes, ils semblent immobilisés au fond du récipient. A la 8e minute, ils penchent sur le côté et se relè-

vent par soubresauts. A la 9e minute, ils reviennent à la surface, agités de mouvements convulsifs avec tendance à tomber sur le côté, puis de nombreuses bulles gazeuses apparaissent à leur surface. De la 10e à la 12e minute, ils retombent sur le flanc et meurent après quelques sauts convulsifs au bout de 12 à 15 minutes de contact avec la solution.

Exp. **d)** 5 ‰.....	Produit	5
	Eau calcaire (Rochefort).	995

4 Vairons. — Mêmes symptômes généraux que précédemment. Les poissons se couchent définitivement sur le flanc entre la 12e et 15e minute et meurent au bout de 15 à 20 minutes de contact avec la solution.

Exp. **e)** 1 ‰.....	Produit	1
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

4 Vairons. — Mêmes symptômes généraux que précédemment, mais plus espacés. Ils tombent définitivement sur le flanc entre la 35e et la 45e minute et meurent au bout de 50 à 65 minutes de séjour dans le liquide.

1 Truitelle (*Salmo alsaticus*) de 10 cm. — Dès le début, vive agitation et bonds à la surface avec mouvements operculaires rapides. A la 5e minute, le poisson tombe sur le flanc, puis se relève par sauts brusques. Ses téguments se décolorent. Le poisson vire à nouveau et continue néanmoins à montrer une vive agitation en nageant sur le côté ou sur le dos par saccades. Cet état se maintient pendant 1 heure, après quoi le sujet est mis à l'eau courante en mauvais état.

Exp. **f)** 0,50 ‰..	Produit	0,50
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

2 Vairons et **2 Truitelles** de 8-12 cm. — Après quelques instants d'agitation, les poissons gagnent le fond, puis reviennent

respirer à la surface à de fréquents intervalles. Ils supportent assez bien la solution sans tomber sur le flanc pendant 2 heures et sont ensuite remis en bon état dans l'eau courante.

Exp. g) 0,25 ‰..	Produit	0,25
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

(Expérience de contrôle avec 1 Truite et 1 Vairon.)
Résultats identiques à ceux obtenus dans l'expérience précédente.

La dilution limite de l'eau de décapage d'acier qui a servi à nos expériences avec l'eau calcaire (type Rochefort) est donc de 0,5 ‰.

Comme on le voit, une telle eau résiduaire est extrêmement nocive. Elle est mortelle ou sûrement dangereuse à 1 ‰ et devra être diluée dans la proportion de 2.000 fois son volume pour devenir inoffensive dans des eaux calcaires moyennes.

En se reportant à l'analyse qui en a été donnée ci-dessus, nous voyons que les substances nocives qu'elle renferme sont l'acide chlorhydrique, le chlorure ferrique, le chlorure de zinc et l'acide sulfurique. Le chlorure de calcium étant en quantité inoffensive.

Or, à partir d'une dilution du produit à 1 ‰ (expérience **e**), le chlorure ferrique, le chlorure de zinc et l'acide sulfurique sont déjà à un degré de dilution tout à fait inoffensif, ainsi que le montrent nos tables jointes à ce travail. L'eau résiduaire diluée au millième ne renferme plus en effet que : 0,038 ‰ de chlorure ferrique, lequel n'est dangereux qu'à partir de 0,50 ‰; 0,0013 d'acide sulfurique, dangereux seulement au-dessus de 0,20 ‰, et 0,001 de chlorure de zinc, offensif seulement au-dessus de 0,50 ‰.

C'est donc avant tout l'acide chlorhydrique qui est à incriminer dans l'action toxique de faibles doses du produit résiduaire. Et sa limite de toxicité doit, à peu de chose près, s'accorder avec celle de HCl lui-même. C'est bien ce qui arrive, en effet, puisque à la dilution limite de l'eau résiduaire, soit 0,5 ‰

en eau calcaire, celle-ci ne renferme plus que 0,075 d'acide chlorhydrique et que nous démontrons d'autre part que, à partir de 0,10 ‰, cet acide ne provoque plus la mort du poisson. Ainsi, nos essais de toxicité avec l'eau de décapage de l'acier viennent corroborer les résultats de nos expériences sur les composés chimiques qu'elle renferme.

EAUX RESIDUAIRES DES USINES DE DECAPAGE DU FER

L'eau de décapage d'une importante usine de galvanisation de fil de fer située dans l'Est de la France et dans laquelle l'acide sulfurique est utilisé comme agent décapeur, nous a donné à l'analyse la composition suivante :

Sulfate ferreux SO^4Fe	60,54
Sulfate ferrique $(SO^4)^3Fe^2$	2,18
Acide sulfurique libre SO^4H^2	32,16
Acide chlorhydrique	traces.
Calcium	traces.
Total	94,98

Les résultats sont exprimés en grammes par litre.

C'est un produit fortement nocif en raison de sa teneur en acide sulfurique et en sulfate de fer.

Les expériences relatées ci-dessous vont nous montrer son action sur les poissons et en même temps nous conduire à la recherche de la dilution limite avec de l'eau calcaire du type Rochefort (eau dont le coefficient de neutralisation naturelle des acides est de 154).

Expériences avec l'eau calcaire de Rochefort (T. = 15° C.).

Exp. a) 500 ‰...	Produit	500
	Eau calcaire (Rochefort).	500

4 Vairons. — Montrent une vive agitation dès le début, tom-

bent sur le flanc au bout de 1 à 2 minutes, puis décoloration des téguments, soubresauts et mort en 3 à 5 minutes.

Exp. **b)** 100 ‰... { Produit 100
Eau calcaire (Rochefort). 900

3 Vairons. —Montrent une vive agitation, avec bonds hors de l'eau dès le début. Tombent sur le flanc au bout de 2 à 3 minutes. Mort en 8-10 minutes.

Exp. **c)** 10 ‰.... { Produit 10
Eau calcaire (Rochefort). 990

3 Vairons. — Vive agitation et bonds hors de l'eau pendant les 40 premières minutes. Puis les mouvements operculaires se ralentissent et les poissons semblent immobiles à la surface, la bouche en partie hors de l'eau. Au bout de 1 heure de séjour dans le liquide, ils sont sur le flanc et meurent quelques minutes après.

Exp. **d)** 5 ‰..... { Produit 5
Eau calcaire (Rochefort). 995

3 Vairons. — Légère agitation et accélération des mouvements operculaires au début, puis les symptômes s'amendent et au bout de 1 heure les poissons sont en bon état, quoique venant respirer fréquemment à la surface de l'eau. Remis à l'eau courante au bout de 1 heure, ils continuent à vivre.

Dans une seconde expérience, les poissons, dont une Truitelle, ont pu séjourner 2 heures dans la solution sans troubles graves et ont continué à vivre dans l'eau courante.

La dilution limite de cette eau résiduaire avec de l'eau calcaire peut donc être fixée à 5 ‰.

C'est-à-dire qu'on devra y ajouter 200 fois son volume d'eau si l'on veut qu'elle soit inoffensive.

A cette dilution de 5 ‰, le liquide dilué renferme par litre 0 gr. 16 d'acide sulfurique et 0 gr. 30 environ de sulfate ferreux, doses qui sont nettement inférieures à celles que nous donnons comme dangereuses pour chacune de ces deux substances dans notre tableau de nocivité des substances chimiques. Là encore, l'étude d'un produit industriel vient à nouveau corroborer les données acquises au laboratoire sur l'action de chacun de ses composants.

PRINCIPES DES PROCEDES A EMPLOYER POUR LA NEUTRALISATION DES EAUX RESIDUAIRES DE DECAPAGE DES METAUX (CUIVRE, LAITON, FER ET ACIER)

Ces eaux sont des eaux acides chargées en outre de sels métalliques. Le moyen le plus simple de les amener rapidement à neutralisation est l'emploi du carbonate de chaux ou de la chaux.

Le carbonate de chaux sera évidemment moins coûteux et plus facilement maniable, mais son action sera moins homogène et moins rapide et il y aura lieu de redouter l'action de CO^2 mis en liberté et si nuisible aux poissons.

La chaux, au contraire, n'aura pas cet inconvénient et précipitera rapidement tous les métaux en même temps qu'elle neutralisera l'acidité. Il faudra toutefois éviter un trop grand excès de chaux dont l'alcalinité serait aussi nocive aux poissons, tandis qu'un léger excès sera vite carbonaté. L'eau résiduaire ainsi traitée renfermera évidemment, à la fin de l'opération, une quantité plus ou moins grande de sulfate ou de chlorure de calcium, mais nous verrons que ces substances sont très peu nocives et par conséquent pourront être amenées sans inconvénient dans le cours d'eau.

En se basant sur ce principe, on pourra donc rassembler d'abord l'eau résiduaire dans des bassins de décantation qu'on pourra même traiter en bassins de dilution le cas échéant. Puis dans ces bassins on fera arriver un lait de chaux selon une pro-

portion calculée d'après la composition de l'eau résiduaire et de façon à ce que, après le mélange, il n'y ait qu'une légère alcalinité. On utilisera autant que possible des mélangeurs mécaniques pour assurer la rapidité de l'opération. Enfin, après décantation, on pourra encore faire subir une dilution à l'eau résiduaire ainsi neutralisée avant de l'envoyer à la rivière.

III

ACTION DES SUBSTANCES CHIMIQUES ENTRANT DANS LA COMPOSITION DES EAUX RÉSIDUAIRES DE DÉCAPAGE DU CUIVRE, DU LAITON, DE L'ACIER ET DU FER

L'analyse des trois types d'eaux résiduaires étudiés plus haut nous a montré, comme substances actives susceptibles d'exercer une influence plus ou moins nocive sur le poisson, les produits suivants :

Acide sulfurique SO^4H^2 : eaux de décapage du fer, de l'acier, du cuivre et du laiton.
Acide chlorhydrique HCl : eaux de décapage de l'acier.
Sulfate de cuivre SO^4Cu : eaux de décapage du cuivre et du laiton.
Sulfate ferrique $(SO^4)^3Fe^2$ } eaux de décapage du fer.
Sulfate ferreux SO^4Fe }
Sulfate de zinc SO^4Zn : eaux de décapage du laiton.
Sulfate d'alumine $(SO^4)^3Al^2$ } diverses eaux de décapage.
Sulfate de chaux SO^4Ca }
Chlorure ferrique Fe^2Cl^6 }
Chlorure ferreux $FeCl^2$ } eaux de décapage de l'acier.
Chlorure de calcium $CaCl^2$ }
Chlorure de zinc $ZnCl^2$ }

Nous allons maintenant étudier, pour chacune de ces substances, l'action nocive exercée sur le poisson, à diverses doses, en dilutions faites avec l'eau calcaire et l'eau non calcaire, rechercher le degré de dilution à partir duquel elles sont fatales

au poisson et la dilution limite qu'elles doivent recevoir pour être compatibles avec la vie du poisson pour un séjour de 1 heure.

Nous aurons ainsi une série de documents permettant d'établir rapidement le degré de nocivité d'une eau résiduaire de décapage dont la composition chimique aura été préalablement déterminée.

ACIDE SULFURIQUE SO^4H^2

En raison de la rapidité avec laquelle des petites doses d'acide sulfurique sont neutralisées par les eaux du type calcaire, on conçoit qu'il soit nécessaire, si l'on veut rechercher l'action propre de cet acide sur le poisson, d'effectuer des dilutions avec de l'eau pure non calcaire, l'eau distillée aérée, par exemple. En effet, notre eau calcaire de Rochefort neutralise déjà environ 20 centigrammes d'acide sulfurique par litre et par conséquent ne montre plus traces d'acidité dans des dilutions à cette dose. Ce n'est donc plus l'action de l'acide que l'on peut étudier avec des dilutions inférieures à 20 centigrammes, mais seulement celle des produits résultant de l'action de cet acide sur les sels terreux contenus dans l'eau.

Or, la plupart des documents que nous possédons au sujet de l'action de l'acide sulfurique sur les poissons, notamment les nombreuses expériences de Weigelt[1] concernent seulement des dilutions faites avec une eau assez fortement calcaire, de sorte que les résultats qu'ils nous fournissent sur l'action de l'acide sulfurique ne s'y rapportent réellement qu'à partir de doses suffisantes pour dépasser le point de neutralisation et encore faut-il retrancher de cette dose la quantité neutralisée. Par conséquent, ils n'expriment pas l'action réelle de la quantité d'acide que renferme la solution.

---

[1] Weigelt, *loc. cit.*

Et cependant, lorsqu'on étudie avec des eaux calcaires l'action de l'acide sulfurique, même avec des dilutions dans lesquelles l'acide est en quantité inférieure à celle qui peut être neutralisée par ces eaux, on constate chez les poissons des troubles très nets et même très rapides qui ne peuvent alors être imputés à l'action propre de cet acide. Ils sont dus selon nous à l'action délétère de l'acide carbonique mis en liberté. Il résulte de là que des déversements acides peuvent rendre une eau nocive sans que pour cela celle-ci montre de réaction acide. Nous reviendrons sur ce point important après avoir traité des dilutions de l'acide sulfurique en eau calcaire.

Tout d'abord, étudions l'action propre de l'acide sulfurique avec des dilutions en eau pure non calcaire.

Nota. — Dans toutes nos expériences, ainsi que dans tous les énoncés de nos résultats, l'acide sulfurique est exprimé en SO^4H^2.

1° *Expériences avec l'eau distillée aérée*[1] (T. = 16° C.).

Exp. a) 0,20 ‰..	SO^4H^2	0,20
	Eau distillée aérée......	1.000

2 Truitelles de 8-12 cm. — Au bout de 2 minutes, sauts brusques, avec écartement des opercules. A la 3e minute, les poissons tombent sur le flanc et restent immobiles. Puis se produisent quelques mouvements saccadés et 12 à 15 minutes après le début de l'expérience, les poissons meurent.

Exp. b) 0,10 ‰..	SO^4H^2	0,10
	Eau distillée aérée......	1.000

[1] Toutes les données numériques de nos expériences sont exprimées en grammes. Nous donnons toujours la proportion pour 1.000 de mélange afin de faciliter la comparaison des résultats, mais nous rappelons que nos expériences ont toujours été faites avec au moins 4 litres de liquide.

2 Truitelles de 8-12 cm. — Les poissons virent au bout de 40 à 50 minutes après des alternatives de dépression et de vive agitation. La mort survient au bout de 1 heure.

Exp. **c)** 0,05 ‰..	SO^4H^2	0,05
	Eau distillée aérée......	1.000

1 Truitelle de 10 cm. — Le poisson se maintient en assez bon état pendant 1 heure, durant laquelle il présente alternativement des périodes de mouvements brusques et de repos, mais sans toutefois perdre son équilibre. Au bout de ce temps, il est remis dans l'eau courante où il semble se rétablir, mais le lendemain matin il est trouvé mort.

Exp. **d)** 0,04 ‰..	SO^4H^2	0,04
	Eau distillée aérée......	1.000

1 Truitelle de 9 cm. — Se maintient en assez bon état pendant 1 heure dans la dilution. Remise à l'eau courante, elle est encore vivante le lendemain, mais semble assez fortement éprouvée.

7 Vairons. — Répartis en trois expériences distinctes, ont également supporté la dilution pendant 1 heure, mais ils sont tous morts après leur mise en eau courante dans un intervalle variant de 1 à 12 heures.

Ainsi donc, le Vairon se montre plus sensible que la Truite qui, peut-être, se défend mieux par sa sécrétion muqueuse.

Exp. **e)** 0,03 ‰..	SO^4H^2	0,03
	Eau distillée aérée......	1.000

1 Truitelle de 10 cm. — Résiste 1 heure dans la solution et continue à bien se porter en eau courante.

2 Vairons. — Paraissent manifestement souffrir au bout de 1 heure de contact avec la dilution. L'un résiste cependant après la mise en eau courante. L'autre meurt le lendemain.

Exp. f) 0,02 ‰.. { SO^4H^2 .... 0,02 / Eau distillée aérée...... 1.000 }

2 Vairons. — Supportent bien la dilution pendant 1 heure et continuent à vivre dans l'eau courante.

La dilution limite de l'acide sulfurique avec une eau non calcaire sera donc de 0,03 ‰ *pour les Salmonides et de* 0,02 ‰ *pour les Cyprinides les plus sensibles*[1] (*Vairons*).

2° *Expériences avec l'eau calcaire de Rochefort* (T. = 16° C.).

Dans toutes ces expériences, il importe de noter que notre eau de dilution (eau de Rochefort) est une eau qui renferme par litre une quantité de sels terreux neutralisant, en chiffres ronds, 20 centigrammes d'acide.

Il en résulte que toutes les dilutions supérieures à 0,20 ‰ exerceront sur le poisson une action complexe due :

1° A l'influence de l'acide sulfurique libre (action propre de l'acide sulfurique semblable à celle étudiée plus haut), et

2° A l'influence des produits de réaction de l'acide sur les sels terreux de l'eau, surtout de l'acide carbonique dont on connaît l'action fâcheuse et rapide sur les poissons. Par contre, des dilutions inférieures à 0,20 ‰ n'agiront seulement que par ces mêmes produits de réaction de l'acide puisque la quantité de ce dernier n'est pas suffisante pour qu'il en reste à l'état libre dans le mélange.

La série d'expériences que nous avons entreprises en partant de doses d'acide nettement supérieures à la quantité neutralisable va nous permettre d'observer ces deux modes d'action.

---

[1] D'après Weigelt, en effet, les Tanches sont très résistantes à l'action de l'acide sulfurique, puisqu'il a pu en maintenir une pendant une heure dans une concentration de 0,5 ‰ avec une eau calcaire, il est vrai, mais dans laquelle la proportion d'acide libre était certainement supérieure à 0,25 ‰.

Exp. **g)** 0,70 ‰..	SO^4H^2	0,70
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

(Dilution correspondant à 0,50 de SO^4H^2 libre.)

2 **Truitelles** de 8-10 cm. — Dès le début, mouvements très vifs; les poissons virent en 4 minutes, puis effectuent des sauts désordonnés. Ils sont de nouveau sur le flanc à la 8e minute, se relèvent par de brusques mouvements, puis virent définitivement à la 10e minute. La mort survient 15 minutes après le début de l'expérience en extension operculaire.

1 **Vairon.** — Semble d'abord peu influencé et à peine agité, puis surviennent des mouvements brusques et chute sur le flanc en 12 minutes. Les mouvements operculaires vont ensuite en se ralentissant (25 à la minute). Les poissons restent sur le flanc et agonisent au bout de la 17e minute. La mort survient en 20 minutes, le corps étant recouvert de mucus.

Exp. **h)** 0,45 ‰..	SO^4H^2	0,45
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

(Dilution correspondant à 0,25 de SO^4H^2 libre.)

Truitelle de 9 cm. — Vire en 5 minutes, ventre en l'air à la 6e minute, respiration très accélérée à partir de la 12e minute, puis sauts brusques, écartement des branchies et mort en 18 minutes.

Vairon. — Vire en 16 minutes, puis mêmes symptômes que plus haut, avec redressements brusques, sauts et chute sur le flanc, mort en 30 minutes après soubresauts.

Exp. **i)** 0,30 ‰...	SO^4H^2	0,30
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

(Dilution correspondant à 0,10 de SO^4H^2 libre.)

Truitelle de 8-10 cm. — Chute sur le flanc, puis ventre en l'air au bout de la 10e minute. Apparition de mucus avec bulles

d'air sur la peau vers la 22[e] minute, agitation vive vers la 25[e] minute, soubresauts, puis respiration ralentie vers la 35[e] minute, mort en 40 minutes.

Vairons. — Virent en 20 minutes, puis se relèvent. Au bout de la 25[e] minute, apparition de mucus blanchâtre sur la peau, soubresauts très vifs. A la 30[e] minute, les poissons se relèvent et sont vivement agités; vers la 35[e] minute, ralentissement des mouvements operculaires, puis bonds saccadés agoniques et mort en 45 minutes.

Exp. **j)** 0,25 ‰... { SO^4H^2 .... 0,25 ; Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

(Dilution correspondant à 0,05 de SO^4H^2 libre.)

2 Truitelles de 8-10 cm. — Virent en 3 minutes pour se relever vers la 25[e] minute, elles paraissent fortement déprimées au bout de 1 heure de contact, mais se remettent néanmoins dans l'eau courante.

Exp. **k)** 0,22 ‰... { SO^4H^2 .... 0,22 ; Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

(Dilution correspondant à 0,02 de SO^4H^2 libre.)

2 Truitelles de 8-10 cm. — Virent en 3 minutes pour se relever vers la 40[e] minute et sont remises en bon état au bout de 1 heure dans l'eau courante.

Exp. **l)** 0,20 ‰... { SO^4H^2 .... 0,20 ; Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

(Dilution ne renfermant plus que des traces de SO^4H^2 à peine décelables à l'Hélianthine.)

1 Truitelle de 8 cm. — Vire à la 3[e] minute, se relève à la 20[e] minute et est remise en bon état au bout de 1 heure dans l'eau courante.

Exp. **m)** 0.15 ‰.	SO^4H^2	0,15
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

(Dilution ne renfermant plus du tout de SO^4H^2 libre.)

1 Truitelle de 9 cm. — Vire en 5 minutes, se relève en 15 minutes et est remise en bon état au bout de 1 heure dans l'eau courante.

Exp. **n)** 0.10 ‰..	SO^4H^2	0,10
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

Truite de 15 cm. — Tendance à virer au bout de 5 minutes, mais se relève et est remise en bon état au bout de 1 heure dans l'eau courante.

Vairon. — Supporte bien la solution et est remis en parfait état dans l'eau courante.

Exp. **o)** 0.05 ‰..	SO^4H^2	0,05
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

Truitelle de 9 cm. — Ne vire pas, bon état constant.

Cette dernière expérience a été faite pour simple contrôle. En raison de la faible et éphémère action de la solution à 0.15 ‰ sur les Truites et de son action nulle sur les Vairons, nous admettons que la *dilution limite de l'acide sulfurique dans l'eau calcaire est de* 0,15 ‰ *pour les Cyprinides et les Salmonides.*

Nota. — Cette dilution limite pourrait, à la rigueur, être reculée jusqu'à 0,20 et même 0,25 ‰ pour les Truitelles, puisque les poissons ont pu supporter cette dose pendant 1 heure. Mais ils étaient tellement éprouvés à la fin de ces expériences que, en toute prudence, nous proposons la proportion de 0,15, moins nocive et toujours mieux supportée malgré les troubles rapides du début, dus sans doute à l'acide carbonique.

L'étude de l'action de l'acide sulfurique en dilution dans les eaux calcaires, même d'un degré moyen, comme nos eaux de

Rochefort, nous conduit à des considérations importantes. Il semblerait, en effet, que dès que la quantité d'acide est telle qu'elle puisse être complètement neutralisée par les carbonates alcalins contenus dans l'eau, l'eau ne présentant plus par conséquent aucune réaction acide, le mélange ne soit plus nuisible pour le poisson. Or, nos expériences montrent que des doses d'acide bien inférieures à celle qui est neutralisée sont encore manifestement nocives.

Ainsi, avec l'eau de Rochefort qui peut neutraliser 0,20 de SO^4H^2 par litre, des dilutions de 0,20, de 0,15 et même de 0,10 exercent encore une action très sensible sur les Truites. Dans des dilutions à 0,20 et même à 0,15, qui ne présentent plus à l'Hélianthine aucune réaction acide, les Truites sont sur le flanc au bout de 5 minutes et ne se relèvent qu'au bout de 15 à 20 minutes.

Quelle est donc la cause de cette action nocive que nous ne pouvons plus imputer à l'acide sulfurique?

A notre avis, il faut faire entrer ici en ligne de compte l'influence fâcheuse de l'acide carbonique mis en liberté. En effet, en présence d'une eau calcaire, l'acide sulfurique va d'abord décomposer les carbonates alcalins et mettre en liberté CO^2, produit toxique; et s'il est en quantité supérieure à celle qui est neutralisable par les carbonates, il agira en outre avec son action propre telle que nous l'avons déterminée avec l'eau distillée. La décomposition des carbonates de chaux et de magnésie contenus dans un litre d'eau de Rochefort exige, comme nous l'avons dit, 0,20 d'acide sulfurique et met en liberté 0,09 de CO^2 qui vont se dissoudre et s'ajouter à la minime quantité de ce gaz existant déjà à l'état naturel dans cette eau. Or, nous savons, d'après les recherches de Weigelt, que déjà à la dose de 10 centigrammes et même de 0,075 ‰, l'acide carbonique exerce très rapidement sur la Truite une action fâcheuse (l'animal tombe sur le flanc en quelques minutes après des bonds et des mouvements désordonnés).

Par conséquent, une dilution à 0,20 ‰ et même 0,15 d'acide

sulfurique dans l'eau de Rochefort, tout en ne donnant plus aucune réaction acide, provoquera néanmoins des troubles assez graves chez le poisson, puisqu'elle va mettre en liberté respectivement 9 et 7 centigrammes de CO^2. C'est bien ce que nous montrent nos expériences dans lesquelles nous voyons, à partir de 0,15 et 0,20 ‰ de SO^4H^2, les Truites tomber encore sur le flanc au bout de quelques minutes, sans doute surprises et suffoquées par l'acide carbonique. Elles résistent cependant à ce milieu défavorable au moins pendant 1 heure et se remettent généralement dans l'eau courante, mais il n'en est pas moins à retenir qu'une dose d'acide largement neutralisée par les carbonates de l'eau calcaire peut encore produire des influences fâcheuses sur le poisson. En d'autres termes, un déversement d'acide peut rendre des eaux nocives sans que celles-ci présentent une réaction acide. C'est là assurément un point fort important à connaître en matière d'expertises.

En résumé, l'action de l'acide sulfurique en dilution dans l'eau peut avoir trois origines distinctes, selon le degré de dilution et la nature de l'eau :

1° Action propre de l'acide (dans les eaux non calcaires).

2° Action propre de l'acide, plus action de l'acide carbonique mis en liberté (eaux calcaires recevant une quantité d'acide supérieure à celle neutralisée par les carbonates).

3° Action propre de l'acide carbonique mis en liberté (eaux calcaires recevant une quantité d'acide égale ou inférieure à celle qui est neutralisée par les carbonates).

CONCLUSIONS

Action de l'acide sulfurique (doses exprimées en SO^4H^2).

Pour un séjour de 1 heure		Eau distillée aérée	Eau calcaire (Rochefort)
Dose maxima inoffensive (Dilution limite)	Truites	0,03 ‰	0,15 ‰
	Vairons	0,02 ‰	0,15 ‰
Dose minima mortelle ou sûrement dangereuse	Truites	0,05 ‰	0,30 ‰
	Vairons	0,04 ‰	0,30 ‰

ACIDE CHLORHYDRIQUE HCl

Les documents que nous possédons concernant l'action de l'acide chlorhydrique sur les poissons et la faune des eaux en général sont encore bien incomplets; nous savons cependant d'après Nienhaus (cité par Weigelt) que, des trois acides : chlorhydrique, sulfurique et nitrique, c'est le premier qui exerce l'action la plus énergique. D'après Weigelt, 1 ‰ de cet acide suffit pour déterminer la mort certaine des Truites et des Tanches; à 0,10 ‰, l'animal se couche sur le flanc au bout de 2 minutes et, s'il est placé dans l'eau courante après 5 minutes de séjour dans l'eau acidulée, il se rétablit. Enfin, dans une solution de 0,05 ‰, une petite Truite peut séjourner 1/2 heure sans inconvénient. Il ne faut pas oublier que ces résultats de Weigelt sont obtenus par des dilutions faites avec de l'eau assez fortement calcaire se rapprochant beaucoup, du reste, de celle de Rochefort que nous avons utilisée comme type d'eau calcaire. Les expériences de Weigelt permettent de considérer comme dilution limite la dose de 0,05 ‰, résultat qui s'accorde parfaitement avec les nôtres en ce qui concerne les eaux du type calcaire. Mais en ce qui concerne l'action avec les eaux granitiques, type eau distillée, nos expériences ont montré que cette dilution de 0,05 ‰ est extrêmement nocive (mort des Truites en 10 minutes) et qu'il faut une dilution au moins 10 fois plus faible, soit de 3 à 5 milligrammes ‰, pour que le poisson puisse la supporter.

1° *Expériences avec l'eau distillée aérée* (T. = 15 à 16° C.).

Exp. **a)** 0,05 ‰.. { HCl .... 0,05 ; Eau distillée aérée..... 1.000 }

2 Truitelles de 8-10 cm. — Se couchent sur le flanc au bout de 30 minutes et meurent 10 minutes après, soit mort en 40 minutes.

2 Vairons. — Se couchent sur le flanc au bout de 15 minutes et meurent 25 minutes après, soit mort en 40 minutes.

Exp. **b)** 0,025 ‰. { HCl 0,025
Eau distillée aérée..... 1.000

Truite de 15 à 16 cm. — Supporte la solution pendant 1 heure, mais en manifestant une vive agitation avec tendance à se coucher sur le flanc. Remise ensuite dans l'eau courante, elle meurt peu de temps après.

Exp. **c)** 0.020 ‰. { HCl 0,020
Eau distillée aérée..... 1.000

4 Vairons. — En deux expériences distinctes, meurent dans la solution l'un au bout de 38 minutes, l'autre au bout de 40 minutes, un autre au bout de 45 minutes et le dernier en 55 minutes.

Exp. **d)** 0,010 ‰. { HCl 0,010
Eau distillée aérée..... 1.000

1 Vairon et **1 Truitelle** de 8 cm. — Résistent 1 heure dans la solution, mais, remis dans l'eau courante, ils meurent le lendemain, le Vairon au bout de 12 heures, la Truite au bout de 14 heures.

Exp. **e)** 0,005 ‰. { HCl 0,005
Eau distillée aérée..... 1.000

2 Vairons. — Résistent 1 heure, mais, remis dans l'eau courante, ils meurent le lendemain au bout de 15 heures.

Exp. **f)** 0,003 ‰.. { HCl 0,003
Eau distillée aérée..... 1.000 }

2 Vairons et **1 Truitelle** de 9 cm. — Résistent bien dans la solution pendant 1 heure et, remis dans l'eau courante, ils continuent à vivre.

Cette dernière expérience nous montre donc que *la dilution limite de l'acide chlorhydrique avec une eau non calcaire est de* 0,003 ‰.

C'est là la dose maxima que peuvent supporter les poissons pendant 1 heure sans trouble grave et les diverses expériences relatées ci-dessus montrent que, vis-à-vis de cette substance, les Vairons sont légèrement plus sensibles que les Truites, mais cette différence de résistance n'est pas assez grande pour qu'il y ait lieu de définir une dilution limite pour chacune de ces deux sortes de poissons.

2° *Expériences avec l'eau calcaire de Rochefort* (T. = 13° C.).

Exp. **g)** 0,20 ‰.. { HCl 0,20
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

1 Vairon. — Au bout de 15 minutes, le Vairon semble immobile et présente de curieux mouvements d'oscillation de part et d'autre de son plan de symétrie, mais sans se coucher complètement sur le flanc. Cet état est entrecoupé de brusques sauts hors de l'eau avec respiration active à la surface. Le poisson résiste néanmoins pendant 1 heure de séjour dans le liquide, mais il meurt dans l'eau courante quelque temps après.

1 Truitelle de 7 cm. — Au bout de 1 minute tombe sur le flanc, puis reste couchée au fond, le corps légèrement incurvé en S; résiste dans cet état pendant toute la durée du séjour dans le liquide, soit 1 heure. Remise à l'eau courante, elle paraît encore fortement éprouvée le lendemain.

Exp. **h)** 0,15 ‰.. { HCl 0,15
Eau calcaire (Rochefort). 1.000

2 Vairons. — Présentent, durant leur séjour dans la solution, une tendance manifeste à virer, mais cependant résistent. Remis à l'eau courante, ils continuent à vivre.

Exp. **i)** 0,10 ‰.. { HCl 0.10
Eau calcaire (Rochefort). 1.000

2 Truitelles de 10-12 cm. — Les poissons se couchent sur le flanc au bout de 5 minutes, puis se relèvent le corps couvert de bulles de gaz; après 40 minutes d'une vive agitation, ils retombent sur le flanc pour se relever à nouveau avec des mouvements d'inspiration irréguliers et violents. Au bout de 1 heure de séjour dans la solution, les animaux sont remis à l'eau courante dans un assez mauvais état, ils sont néanmoins rétablis le lendemain.

Exp. **j)** 0,05 ‰.. { HCl 0,05
Eau calcaire (Rochefort). 1.000

2 Truitelles de 10 cm. et **3 Vairons.** — Supportent bien la solution pendant 1 heure. Remis dans l'eau courante, ils semblent en parfait état le lendemain.

Cette dernière expérience, qui s'accorde complètement avec les résultats de l'expérience n° 75, de Weigelt, nous permet d'admettre que *la dilution limite de l'acide chlorhydrique avec une eau calcaire* (*Rochefort*) *est de* 0,05 ‰.

Nota. — De l'expérience **i** il semble que l'on puisse admettre déjà la proportion de 0,10 ‰ comme dilution limite pour Truites et Vairons, puisque nos poissons qui l'ont supportée 1 heure étaient encore vivants le lendemain dans l'eau courante. Cependant, les accidents que nous avons constatés au cours de l'expérience chez les Truites, et qui sont relatés plus haut, nous

montrent que cette dilution est tout au moins dangereuse pour cette espèce et serait même probablement mortelle sur des sujets de faible résistance naturelle. Il nous paraît rationnel d'admettre que les manifestations toxiques qui se produisent rapidement à cette dose (les poissons tombant sur le flanc déjà au bout de 5 minutes pour se relever bientôt) sont dues en grande partie au dégagement d'acide carbonique, phénomène comparable à celui que nous avons signalé plus haut à propos de l'action de l'acide sulfurique, et il est fort possible qu'elles seraient encore plus graves si l'eau était plus riche en carbonate de chaux. C'est pourquoi, en toute prudence, nous admettons comme dilution limite de l'acide chlorhydrique dans l'eau calcaire la proportion de 0,05 ‰ pour la Truite, en élevant cette proportion à 0,10 pour les Vairons.

CONCLUSIONS

Action de l'acide chlorhydrique HCl.

Pour un séjour de 1 heure		Eau distillée aérée	Eau calcaire (Rochefort)
—		—	—
Dose maxima inoffensive (Dilution limite)	Truites	0,003 ‰	0,05 ‰
	Vairons	0,003 ‰	0,10 ‰
Dose minima mortelle ou sûrement dangereuse	Truites et Vairons	0,005 ‰	0,20 ‰

SULFATE DE CUIVRE SO^4Cu

Nos expériences vont montrer la grande sensibilité des poissons vis-à-vis du sulfate de cuivre. Déjà König avait indiqué que des doses de 0 gr. 012 ‰ et même moins déterminaient des phénomènes morbides, mais il n'a pas recherché quelle quantité maxima le poisson pouvait supporter. De même Weigelt, qui n'a opéré qu'avec des solutions assez fortes de 1 à 0,10 ‰,

a constaté leur grande toxicité, mais il n'a pas indiqué les doses minima dangereuses ou la limite de dilution supportable.

En opérant avec des dilutions de plus en plus faibles, nous allons montrer qu'il faut arriver, avec l'eau non calcaire, à des dilutions de 0,0025 ‰ pour assurer à des Truites l'innocuité d'un séjour de 1 heure dans de telles eaux, par contre avec des eaux calcaires (type Rochefort), qui précipitent le cuivre sous forme de carbonates, les poissons peuvent supporter des dilutions variant de 0,05 à 0,20 ‰, selon les espèces.

1° *Expériences avec l'eau distillée aérée* (T. = 16° C.).

Exp. **a)** 1 ‰.....	SO^4Cu	1
	Eau distillée aérée....	1.000

1 Truitelle de 8 cm. — Tombe sur le flanc au bout de 5 minutes, puis se relève et, après une vive agitation avec inspirations à la surface, reste au fond immobile 15 minutes après le début de l'expérience. A la 25e minute, le poisson est recouvert d'un mucus blanchâtre. Il effectue quelques bonds hors de l'eau puis vire à nouveau, mais définitivement, vers la 35e minute pour mourir en 40 minutes.

1 Vairon. — Tombe sur le flanc en 20 minutes et meurt en 50 minutes.

Exp. **b)** 0,20 ‰..	SO^4Cu	0,20
	Eau distillée aérée....	1.000

1 Truitelle de 8 cm. — Mêmes phénomènes, mais moins accentués que dans l'expérience précédente. Le poisson tombe sur le flanc en 40 minutes et meurt au bout de 1 heure.

Exp. **c)** 0,10 ‰..	SO^4Cu	0,10
	Eau distillée aérée....	1.000

Exp. d) 0,05 ‰.. { SO^4Cu 0,05
Eau distillée aérée.... 1.000 }

Exp. e) 0,025 ‰. { SO^4Cu 0,025
Eau distillée aérée.... 1.000 }

Dans toutes ces expériences faites sur des Truites de 8 à 9 centimètres, le produit fait sentir son action toxique à peu près avec la même intensité que dans l'expérience précédente. Les faibles écarts de temps dans les manifestations toxiques ne semblent provenir que des différences de résistances individuelles. Dans ces trois expériences, en effet, les Truites sont tombées sur le flanc au bout d'un temps variant de 30 à 60 minutes et ont succombé au bout de 50 à 80 minutes de séjour dans la solution, sans que ces temps soient toujours proportionnels à la teneur en sel toxique. Les Vairons se sont montrés plus résistants et supportent bien en apparence 1 heure de solution à 0,10 et à 0,05 ‰ de sulfate, mais ils meurent les jours suivants dans l'eau courante. Toutefois, à partir de 0,025 ‰, la plupart résistent.

Exp. f) 0,01 ‰... { SO^4Cu 0,01
Eau distillée aérée.... 1.000 }

A partir de cette dose nous entrons dans la zone indécise de nocivité du sulfate de cuivre, car nous voyons des différences d'actions relativement considérables pour de mêmes doses de sel selon les sujets mis en expérience. Voici quelques résultats se rapportant à l'expérience.

1 **Truitelle** de 11 cm. — Tombe sur le flanc au bout dè 1 heure et meurt en 80 minutes.

1 **Truitelle** de 11 cm. — Supporte la solution pendant 1 heure sans virer, mais meurt peu de temps après dans l'eau courante.

1 **Truitelle** de 10 cm. — Supporte la solution pendant 1 heure et semble en bon état le lendemain dans l'eau courante.

3 **Vairons.** — Ne virent pas durant 1 heure de contact avec la solution. Remis ensuite à l'eau courante, l'un est trouvé mort le lendemain, les deux autres ont résisté.

Exp. **g)** 0,005 ‰. { SO^4Cu 0,005
Eau distillée aérée.... 1.000

1 Truitelle de 11 cm. — Tombe sur le flanc au bout de 1 heure et meurt en 65 minutes.

1 Truitelle de 11 cm. — Tendance à virer à la fin de l'expérience (1 heure), mais se rétablit dans l'eau courante.

1 Vairon. — Résiste 1 heure et va bien dans l'eau courante.

Exp. **h)** 0,003 ‰. { SO^4Cu 0,003
Eau distillée aérée.... 1.000

1 Truitelle de 10 cm. — Laissée plus de 1 heure dans la solution, vire en 85 minutes et meurt en 100 minutes.

Exp. **i)** 0,0025 ‰. { SO^4Cu 0,0025
Eau distillée aérée.... 1.000

2 Truitelles de 10-11 cm. — Résistent pendant 2 heures de contact avec la solution et vont bien ensuite dans l'eau courante.

3 Truites (*Salmo alsaticus*) de 15 cm. — Résistent de même.

En raison de la forte nocivité du sulfate de cuivre et de la variabilité de son action dans les expériences **g**, **h** et **i**, il nous paraît prudent d'accepter comme *dilution limite du SO^4Cu en eau non calcaire, pour la Truite, le proportion de* 0,0025 ‰.

Le Vairon se montre un peu plus résistant et on peut adopter la *dilution limite de* 0,005 ‰ *pour le Vairon.*

2° *Expériences avec l'eau calcaire de Rochefort* (T. = 14° C.).

Le liquide se trouble par précipitation de carbonate de cuivre.

Exp. **j)** 1 ‰..... { SO^4Cu 1
Eau calcaire (Rochefort). 1.000

2 Vairons. — Tombent sur le flanc en 15 et 20 minutes. Mort au bout de 30 et 40 minutes.

Exp. **k)** 0,50 ‰.. { SO^4Cu 0,50
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

2 Vairons. — Ne virent pas au bout de 1 heure de séjour, mais, remis dans l'eau courante, ils sont trouvés morts le lendemain.

Exp. **l)** 0,30 ‰... { SO^4Cu 0,30
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

1 Truitelle de 12 cm. — Vire plusieurs fois dans le mélange et meurt en 55 minutes.

2 Vairons. — Résistent 1 heure et semblent se maintenir, quoiqu'en mauvais état, dans l'eau courante.

Exp. **m)** 0,20 ‰.. { SO^4Cu 0,20
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

1 Truitelle de 11 cm. — Résiste 1 heure dans le mélange. Remise dans l'eau courante, elle meurt le lendemain.

1 Vairon. — Résiste 1 heure et continue à vivre dans l'eau courante.

Exp. **n)** 0,10 ‰.. { SO^4Cu 0,10
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

1 Truitelle de 10 cm. — Résiste 1 heure dans le mélange. Remise à l'eau courante, elle meurt 24 heures après.

Exp. **o)** 0,05 ‰.. { SO^4Cu 0,05
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

2 Truitelles de 8-10 cm. — Résistent 1 heure dans le mélange et continuent à bien se porter dans l'eau courante où elles sont mises en observation pendant 8 jours. Elles sont en parfait état au bout de ce temps.

Dans une série d'expériences de contrôle faites avec 0,025,

0,01, 0,005 et 0,003 ‰: même résultat que dans l'expérience précédente. Truites et Vairons supportent bien un séjour de 1 heure dans les dilutions et continuent à bien se porter dans l'eau courante.

Nous admettrons donc comme *dilution limite de SO^4Cu avec l'eau calcaire* 0,05 ‰ *pour les Truites et* 0.20 ‰ *pour les Vairons.*

CONCLUSIONS

Action du sulfate de cuivre SO^4Cu.

Pour un séjour de 1 heure		Eau distillée aérée	Eau calcaire (Rochefort)
Dose maxima inoffensive (Dilution limite)	Truites	0,0025 ‰	0,05 ‰
	Vairons	0,005 ‰	0,20 ‰
Dose minima mortelle ou sûrement dangereuse	Truites	0,025 ‰	0,10 ‰
	Vairons	0,050 ‰	0,50 ‰

Les expériences que nous avons entreprises avec le sulfate de cuivre, quoique nombreuses, sont encore, à notre avis, bien insuffisantes, car il serait fort utile de connaître encore l'action de ce sel sur les divers autres poissons d'élevage. On sait, en effet, que fréquemment les eaux piscicoles sont envahies par des algues vertes, Spirogyres, Conferves, etc., fort gênantes, souvent nuisibles au point d'empêcher toute exploitation. Or, ces algues sont extrêmement sensibles au sulfate de cuivre, ainsi que l'ont montré les études poursuivies par le Département de l'Agriculture des Etats-Unis.

Des doses de 1 milligramme ‰ et au-dessous ont suffi pour débarrasser certaines pièces d'eau de cette végétation. Ainsi Dienert[1] rapporte que, au moyen d'une solution au 1/50.000.000ᵉ, on réussit à faire disparaître les Spirogyres qui empêchaient la végétation du cresson dans une cressonnière de l'Etat de Vir-

[1] F. Dienert. *Hydrologie agricole*. Baillière et fils, Paris, p. 421. 1907.

ginie. De même, l'eau d'alimentation de la ville de Kentucky, qui avait une mauvaise odeur due aux *Anabœna, Clathrocystis* et *Eudorina,* fut promptement améliorée et débarrassée de ces algues par le sulfate de cuivre à 1/4.000.000^{e}, soit à la dose infime de 0,00025 ‰. Ce sont là, comme on le voit, des doses inoffensives pour les poissons que nous avons pris comme sujets d'expérience et au moins pour un séjour de 1 heure. Il restera à définir les doses supportables pour les diverses espèces de poissons de culture et pour une durée de séjour nécessaire à la destruction des algues. La connaissance de ces données, venant s'ajouter à celles que nous possédons déjà, sera assurément des plus intéressantes pour la pisciculture industrielle.

SULFATE FERRIQUE $(SO^4)^3Fe^2$

Relativement à l'action des dilutions de sulfate ferrique sur les poissons, nous n'avons pas trouvé de documents précis. Les eaux résiduaires de plusieurs usines de décapage de métaux nous ayant montré la présence de notables quantités de ce sel, nous étudierons ici son action et rechercherons sa dilution limite avec l'eau distillée et avec l'eau calcaire (type Rochefort), pour la comparer ensuite avec celle du sulfate ferreux.

Nota. — Toutes les doses de sulfate ferrique indiquées dans nos expériences sont exprimées en $(SO^4)^3Fe^2$, c'est-à-dire en sel anhydre.

1° *Expériences avec l'eau distillée aérée* (T. = 14° C.).

Exp. a) 10 ‰... { $(SO^4)^3Fe^2$ 10
Eau distillée aérée...... 1.000

1 Truitelle de 9 cm. — Dès le début, vive agitation avec respiration à la surface et tendance à virer; tombe sur le flanc au

bout de 20 minutes, puis, après plusieurs convulsions, gagne le fond et meurt à la 45ᵉ minute.

Exp. **b)** 4 ‰....	$(SO^4)^3Fe^2$	4
	Eau distillée aérée......	1.000

1 Truitelle de 7 cm. — Résiste 1 heure à la solution avec tendance répétée à tomber sur le flanc. Remise à l'eau courante, elle meurt 3 heures après.

Exp. **c)** 2 ‰.....	$(SO^4)^3Fe^2$	2
	Eau distillée aérée......	1.000

2 Truitelles de 8-10 cm. — Virent, puis se relèvent à la 30ᵉ minute, mourantes à la fin de l'expérience.

2 Vairons. — Se comportent de même et sont couverts de mucus et de bulles de gaz au moment de leur mise à l'eau courante.

Exp. **d)** 1 ‰.....	$(SO^4)^3Fe^2$	1
	Eau distillée aérée......	1.000

Vairons. — Virent à différentes reprises au cours de l'expérience et sont remis en mauvais état à l'eau courante.

1 Truitelle de 6 cm. — Résiste sans virer, mais meurt le lendemain dans l'eau courante.

Exp. **e)** 0,50 ‰..	$(SO^4)^3Fe^2$	0,50
	Eau distillée aérée......	1.000

1 Truitelle de 10 cm. — Résiste 1 heure et est en bon état le lendemain dans l'eau courante.

2 Vairons. — Virent à différentes reprises pendant leur séjour de 1 heure dans la solution, puis sont remis à l'eau courante couverts de mucus et de bulles de gaz, mais le lendemain ils sont néanmoins encore vivants.

Exp. **f)** 0,25 ‰... { $(SO^4)^3Fe^2$ 0,25
Eau distillée aérée...... 1.000 }

Truites et **Vairons.** — Résistent 1 heure sans trouble apparent, dans la solution, et paraissent en parfait état le lendemain dans l'eau courante.

Nous admettrons donc comme *dilution limite du sulfate ferrique anhydre, avec l'eau distillée aérée,* 0,25 ‰ *pour Truites et Vairons.*

2° *Expériences avec l'eau calcaire de Rochefort* (T. = 13° C.).

Exp. **g)** 10 ‰.... { $(SO^4)^3Fe^2$ 10
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

2 Vairons. — Tombent sur le flanc en 5 minutes et meurent en 30 minutes.

Exp. **h)** 1 ‰.... { $(SO^4)^3Fe^2$ 1
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

1 Truitelle de 10 cm. — Est sur le flanc en 4 minutes, mais résiste 1 heure et meurt dans l'eau courante au bout de 5 minutes.

1 Truitelle de 9 cm. — Meurt en 40 minutes dans la solution.

2 Vairons. — Tombent sur le flanc en 30 minutes et meurent en 45 minutes.

Exp. **i)** 0,50 ‰... { $(SO^4)^3Fe^2$ 0,50
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

1 Truitelle de 11 cm. — Vire au début de l'expérience, puis se redresse et se maintient en bon état apparent pendant son séjour de 1 heure dans le liquide. Remise à l'eau courante, elle semble rétablie au bout de 6 heures. Elle n'a pas été suivie plus longtemps.

2 Truites de 10 cm. — Virent au bout de 10 minutes, puis se relèvent; remises à l'eau courante au bout de 1 heure, elles paraissent tout d'abord se rétablir, mais 12 heures après elles sont mourantes.

2 Vairons. — Virent vers la fin de l'expérience et meurent peu de temps après leur mise en eau courante.

1 Vairon. — Vire de même, mais se remet dans l'eau courante.

Exp. **j)** 0,25 ‰...	$(SO^4)^3Fe^2$	0,25
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

2 Vairons et **2 Truites.** — Résistent sans virer pendant 1 heure de séjour dans la solution et continuent à vivre dans l'eau courante.

Exp. **k)** 0,20 ‰..	$(SO^4)^3Fe^2$	0,20
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

Expérience contrôle. — Mêmes résultats que dans l'expérience précédente avec 2 petites Truites et 2 Vairons.

Nous admettrons donc comme *dilution limite du sulfate ferrique anhydre, avec l'eau calcaire* (*type Rochefort*), 0,25 ‰ *pour Truites et Vairons.*

CONCLUSIONS

Action du sulfate ferrique $(SO^4)^3Fe^2$.

Pour un séjour de 1 heure		Eau distillée aérée	Eau calcaire (Rochefort)
Dose maxima inoffensive (Dilution limite)	Truites et Vairons	0,25 ‰	0,25 ‰
Dose minima mortelle ou sûrement dangereuse	Truites et Vairons	1 ‰	1 ‰

SULFATE FERREUX SO^4Fe

Les documents les plus précis que nous possédons relativement à l'action du sulfate ferreux sur les poissons sont ceux relatés par Weigelt et résultant d'expériences faites avec des dilutions à l'eau calcaire. D'après cet auteur, le sulfate ferreux en dilution à 5 ‰ fait virer la Truite en 3 minutes, à 1 ‰ en 23 minutes, à 0,5 ‰ en 24 minutes et à 0,10 ‰ les poissons supportent la solution plusieurs heures et ne meurent qu'après un séjour prolongé dans le liquide : 5 petits alevins de Truite ont même pu y séjourner 25 heures sans trouble apparent.

On verra que ces données, bien que trop fragmentaires, sont à peu près d'accord avec nos expériences avec l'eau calcaire, si l'on tient compte de ce que Weigelt donne ses poids de sel ferreux en $SO^4Fe + 7 H^2O$. En ce qui concerne l'action des dilutions avec l'eau non calcaire, dont les auteurs ne se sont pas occupés, on verra que le sulfate ferreux se montre manifestement moins actif, sans doute à cause de l'absence de précipité colmatant, si funeste aux poissons.

Nota. — Toutes les doses de sulfate ferreux indiquées dans nos expériences sont indiquées en SO^4Fe, c'est-à-dire en sel anhydre.

1° *Expériences avec l'eau distillée aérée* (T. = 14° C.).

Exp. a) 4 ‰.... { SO^4Fe 4
Eau distillée aérée...... 1.000 }

1 Truitelle de 8 cm. — Vire en 50 minutes, mort à l'eau courante 2 heures après.

1 Vairon. — Vire en 40 minutes, mort à l'eau courante 2 heures après.

Exp. **b)** 2 ‰.....	SO^4Fe	2
	Eau distillée aérée......	1.000

2 Truitelles de 9 cm. — Résistent 1 heure, mais mises en mauvais état à l'eau courante.

2 Vairons. — Virent et se relèvent vers la fin de l'expérience. Remis en mauvais état à l'eau courante, ils sont couverts d'un enduit muqueux le lendemain et paraissent assez gravement atteints.

Exp. **c)** 1 ‰.....	SO^4Fe	1
	Eau distillée aérée......	1.000

1 Truitelle de 10 cm. — Supporte 1 heure la solution, mais trouvée morte le lendemain.

1 Vairon. — Résiste 1 heure et semble en assez bon état le lendemain dans l'eau courante.

Exp. **d)** 0,50 ‰..	SO^4Fe	0,50
	Eau distillée aérée......	1.000

5 Truitelles de 8-10 cm. et **2 Vairons.** — Supportent bien la solution pendant 1 heure, mais ils sont en assez mauvais état (nageoires fripées et peau colorée en jaune) dans l'eau courante les jours suivants.

Exp. **e)** 0,30 ‰..	SO^4Fe	0,30
	Eau distillée aérée......	1.000

3 Truitelles de 10 cm. et **3 Vairons.** — Résistent 1 heure sans trouble apparent et se maintiennent en bon état dans l'eau courante les jours suivants.

Nous admettrons donc comme *dilution limite du sulfate ferreux anhydre, avec de l'eau non calcaire,* 0,30 ‰ *pour les Truites et Vairons.*

2° *Expériences avec l'eau calcaire de Rochefort* (T. = 13° C.).

Dans toutes les dilutions du sulfate ferreux anhydre avec l'eau calcaire il se forme un précipité plus ou moins abondant d'hydrate d'oxyde de fer.

Exp. **f)** 4 ‰ ..... { SO^4Fe .... 4 ; Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

1 Truitelle de 7 cm. — Vire en 1 minute, se relève puis retombe sur le flanc définitivement au bout de 4 minutes; meurt à la 25e minute, les branchies colmatées.

Exp. **g)** 2 ‰ .... { SO^4Fe .... 2 ; Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

1 Truitelle de 9 cm. — Vire en 2 minutes, se relève, vire à nouveau à la 6e minute, se relève encore et tombe définitivement sur le fond, le ventre en l'air, à la 30e minute. Mort en 35 minutes.

3 Vairons. — Semblent, par contre, bien supporter la solution, mais ils sont fortement colmatés et colorés en jaune; sont remis en mauvais état dans l'eau courante.

Exp. **h)** 1 ‰ .... { SO^4Fe .... 1 ; Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

2 Truitelles de 8-10 cm. — Virent en 10 et 12 minutes; mort en 35 et 40 minutes.

1 Vairon. — Tendance à virer vers la fin de l'expérience; résiste néanmoins et est remis dans l'eau courante assez fortement colmaté.

Exp. **i)** 0,50 ‰... { SO^4Fe .... 0,50 ; Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

1 Truitelle de 7 cm. — Vire en 50 minutes; remise en mauvais état dans l'eau courante, meurt quelque temps après.

2 Truitelles de 8-10 cm. — Résistent pendant 1 heure, mais ont les branchies fortement colmatées à la fin de l'expérience. Remises en mauvais état dans l'eau courante.

2 Vairons. — Résistent bien malgré le colmatage et sont remis dans l'eau courante; le lendemain sont encore vivants.

Exp. **j)** 0,25 ‰... { SO^4Fe 0,25
Eau calcaire (Rochefort). 1.000

2 Truitelles de 12 cm. — Manifestent au début de l'expérience quelque tendance à virer, mais se relèvent et résistent bien pendant l'heure. Remises à l'eau courante, elles sont en bon état le lendemain.

Exp. **k)** 0,10 ‰.. { SO^4Fe 0,10
Eau calcaire (Rochefort). 1.000

Expérience de contrôle. — **Truites** et **Vairons** vont bien pendant 1 heure de séjour dans le liquide et, remis à l'eau courante, sont en bon état le lendemain.

Nous admettrons donc comme *dilution limite du sulfate ferreux anhydre, avec de l'eau calcaire* (*type Rochefort*), 0,25 ‰ *pour les Truites et* 0,50 ‰ *pour les Vairons.*

CONCLUSIONS

Action du sulfate ferreux SO^4Fe.

Pour un séjour de 1 heure		Eau distillée aérée	Eau calcaire (Rochefort)
—		—	—
Dose maxima inoffensive (Dilution limite)	Truites	0,30 ‰	0,25 ‰
	Vairons	0,30 ‰	0,50 ‰ [1]
Dose minima mortelle ou sûrement dangereuse	Truites	4 ‰	1 ‰
	Vairons	4 ‰	2 ‰

[1] Cette dose nous est donnée par le résultat de nos expériences dans lesquelles nos poissons sont suivis seulement pendant huit à dix jours en eau courante. Je

Si nous comparons l'action des sulfates ferreux et ferrique sur les poissons, nous voyons qu'avec l'eau distillée le sulfate ferreux est un peu moins toxique que le sulfate ferrique, tandis qu'avec l'eau calcaire l'action de ces deux sels est à peu près identique en ce qui concerne les Truites. Par contre, les Vairons supportent, avec l'eau calcaire, une dose double de sulfate ferreux. Cette différence provient, croyons-nous, de ce que la dilution du sulfate ferreux en eau calcaire s'accompagne d'un abondant précipité d'hydrate d'oxyde de fer, qui colmate fortement les branchies des poissons et amène plus rapidement l'asphyxie de la Truite, poisson vif à respiration active, que celle du Vairon, poisson indolent à respiration moins active. De nombreuses expériences comparatives nous ont montré cette résistance au colmatage beaucoup plus grande chez les Cyprinides que chez les Salmonides.

SULFATE DE ZINC SO^4Zn

Les nombreux auteurs qui se sont occupés de l'action du sulfate de zinc sur les poissons sont loin d'être d'accord sur le degré de toxicité de ce sel. Pour les uns, avec Borgmann, J. König, L. Hampel et von Raumer, les poissons sont très sensibles à l'action de cette substance qui serait nettement toxique à partir de 0,10 à 0.15 centigrammes par litre. Pour les autres, avec Weigelt et nous-mêmes, il faut atteindre et même dépasser une proportion de 0,50 ‰ pour obtenir une action funeste sur le poisson, après un contact de plusieurs heures.

Ces différences considérables qui sont dues à diverses causes : composition du produit employé (Weigelt donne sa teneur en

---

la crois toutefois un peu trop élevée, car plusieurs sujets que j'ai pu suivre pendant plus d'un mois après l'expérience sont encore au bout de ce temps manifestement en mauvais état (teint jaune et nageoires fripées). Il faudrait vraisemblablement la ramener à 0.3 ou 0,4.

$ZnSO^4 + 7Aq$), composition de l'eau de dilution, température, résistivité des sujets employés, nous montrent une fois de plus la nécessité d'introduire dans ces sortes d'expériences le plus de constantes possibles, si l'on veut obtenir des résultats comparables.

Nous relaterons ici les résultats que nous avons obtenus dans nos expériences pour la recherche de la dilution limite du sulfate de zinc, d'abord avec l'eau distillée aérée, puis avec l'eau de Rochefort (eau calcaire). Dans nos expériences, les doses de sulfate de zinc indiquées sont exprimées en SO^4Zn, c'est-à-dire en sulfate de zinc anhydre.

1° *Expériences avec l'eau distillée aérée* (T. = 15 à 16° C.).

Exp. **a)** 5 ‰....	SO^4Zn	5
	Eau distillée aérée......	1.000

2 Vairons. — Manifestent de suite une vive agitation, avec accélération des mouvements operculaires. Au bout de 20 minutes, ils font des bonds hors de l'eau, puis retombent immobiles, avec tendance à se coucher sur le flanc. Nouvelle période d'agitation suivie de prostration, mais sans se coucher définitivement sur le flanc, pendant la durée de l'expérience. Remis au bout de 1 heure dans l'eau courante, ils meurent peu de temps après.

Exp. **b)** 2,50 ‰..	SO^4Zn	2,50
	Eau distillée aérée......	1.000

3 Vairons. — Mêmes symptômes que dans l'expérience précédente; remis à l'eau courante, ils meurent peu de temps après.

Exp. **c)** 2 ‰.....	SO^4Zn	2
	Eau distillée aérée......	1.000

3 Vairons. — Les Vairons résistent bien pendant leur séjour de 1 heure dans la solution, malgré de fréquents virages et une période de vive agitation avec bonds hors de l'eau. Remis à l'eau courante, ils vont bien le lendemain.

Exp. **d)** 1 ‰.....	SO^4Zn	1
	Eau distillée aérée......	1.000

2 Vairons et **2 Truitelles.** — Résistent pendant 1 heure après une période de vive agitation avec bonds hors de l'eau.

Au bout de 1 heure, 6 Vairons remis dans l'eau courante sont en bon état et continuent de vivre. Les Truites, par contre, meurent peu après.

Cette sensibilité des Truites vis-à-vis du sulfate de zinc avait déjà été notée par H. Borgmann et par Weigelt.

Exp. **e)** 0,50 ‰..	SO^4Zn	0,50
	Eau distillée aérée......	1.000

Vairons. — Résistent 1 heure et continuent à vivre dans l'eau courante.

2 Truites de 18-21 cm. — Résistent pendant 1 heure dans la solution en manifestant toutefois de vifs malaises, mais sans virer. Remises dans l'eau courante, elles meurent le surlendemain.

Exp. **f)** 0,25 ‰...	SO^4Zn	0,25
	Eau distillée aérée......	1.000

2 Truites de 14 cm. — Manifestent tout d'abord une assez vive agitation, puis se calment et supportent bien la solution pendant 1 heure sans symptômes alarmants. Remises à l'eau courante au bout de ce temps, elles continuent à vivre.

Exp. **g)** 0,10 ‰..	SO^4Zn	0,10
	Eau distillée aérée......	1.000

Exp. **h)** 0,05 ‰..	SO^4Zn	0,05
	Eau distillée aérée......	1.000

Expériences contrôles. — Mêmes résultats avec Truites et Vairons et après 2 heures de séjour dans le liquide.

Nous conclurons donc que la *dilution limite du sulfate de zinc anhydre, avec l'eau distillée, est de* 0,50 ‰ *pour les Vairons et de* 0,25 ‰ *pour les Truites.*

2° *Expériences avec l'eau calcaire de Rochefort* (T. = 13° C.).

Exp. **i)** 4 ‰.....	SO^4Zn	4
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

3 Vairons. — Fort éprouvés et effectuent une série de chutes sur le flanc, entrecoupées de vive agitation. Ils supportent néanmoins 1 heure de séjour, mais sont remis en mauvais état à l'eau courante.

Exp. **j)** 2 ‰.....	SO^4Zn	2
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

2 Vairons. — Ne virent pas, mais restent immobiles au fond du vase. Remis à l'eau courante, ils continuent à vivre. Le liquide s'est fortement troublé dès le début de l'expérience.

Exp. **k)** 1 ‰.....	SO^4Zn	1
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

2 Vairons. — Se montrent très agités et font des bonds hors de l'eau vers la 50e minute de séjour dans la solution. Ils virent

5 minutes après; remis à l'eau courante au bout de 1 heure, ils se rétablissent néanmoins.

Exp. l) 0,50 ‰.. { SO^4Zn 0,50
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

Truitelle de 10 cm. — Se couche sur le flanc au bout de 50 minutes et meurt au bout de 1 heure.

2 Vairons. — Très agités pendant les 30 premières minutes, puis se remettent peu à peu. Placés dans l'eau courante au bout de 1 heure, ils sont en parfait état le lendemain et les jours suivants.

Exp. **m)** 0,30 ‰. { SO^4Zn 0,30
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

Truitelles et **Vairons.** — Résistent 1 heure dans la solution et continuent à vivre dans l'eau courante.

Nous conclurons donc que la *dilution limite du sulfate de zinc, avec l'eau calcaire* (*type Rochefort*), *est de* 0,30 ‰ *pour les Truites et de* 1 ‰ *pour les Vairons.*

Ces résultats peuvent être considérés comme d'accord avec ceux de Weigelt, qui a pu garder un Vairon près de 6 heures dans une solution à 0,5 ‰ sans qu'il se couche sur le flanc, il est vrai que le sujet mourut le lendemain, mais il n'est pas douteux que la longue durée de ces séjours dans le liquide avait dû l'intoxiquer de façon irrémédiable. D'autre part, un Cyprin a résisté à un bain de 18 heures dans une solution de 0,25 ‰, ce qui montre bien qu'à cette dose il n'y a plus grande action toxique. Notre dilution limite à 0,30 pour les Salmonides, intermédiaire entre les deux dilutions expérimentales de Weigelt, se trouve ainsi en accord avec les résultats de cet auteur.

CONCLUSIONS

Action du sulfate de zinc en SO^4Zn.

Pour un séjour de 1 heure		Eau distillée aérée	Eau calcaire (Rochefort)
Dose maxima inoffensive (Dilution limite)	Truites	0,25 °/₀₀	0,30 °/₀₀
	Vairons	0,50 °/₀₀	1 °/₀₀
Dose minima mortelle ou sûrement dangereuse	Truites	0,50 °/₀₀	0,50 °/₀₀
	Vairons	2 °/₀₀	4 °/₀₀

SULFATE D'ALUMINE $(SO^4)^3Al^2$

En raison des données apportées par Weigelt et d'après lesquelles une eau renfermant de 0 gr. 007 à 0 gr. 0038 d'aluminium serait déjà nocive, nous avons pensé qu'il serait intéressant de rechercher l'action du sulfate d'alumine que nous avons rencontré, bien qu'en petite quantité (0 gr. 012 par litre), dans certaines eaux de décapage du cuivre et du laiton.

1° *Expériences avec l'eau distillée aérée* (T. = 17° C.).

Exp. **a)** 2 ‰.... { $(SO^4)^3Al^2$ .... 2 ; Eau distillée aérée...... 1.000 }

1 Truitelle de 12 cm. — Résiste 1 heure dans la solution avec une vive agitation. Remise à l'eau courante, elle meurt 10 heures plus tard.

2 Vairons. — Sauts brusques au bout de 35 minutes. Puis les poissons restent bouche béante pendant 1 minute et tombent ensuite sur le flanc. La mort survient en 45 et 50 minutes.

Exp. **b)** 1 ‰..... { $(SO^4)^3Al^2$ 1
Eau distillée aérée...... 1.000 }

1 Truitelle de 11 cm. — Résiste 1 heure dans la solution. Remise à l'eau courante en mauvais état, elle semble néanmoins se rétablir.

2 Vairons. — Résistent 1 heure après une agitation assez vive vers la fin de l'expérience. Remis à l'eau courante, l'un des Vairons meurt au bout de 6 heures, l'autre se rétablit.

5 Crevettes d'eau douce. — Sont mortes dans la solution au bout de 1 heure.

Exp. **c)** 0,70 ‰.. { $(SO^4)^3Al^2$ 0,70
Eau distillée aérée...... 1.000 }

2 Vairons. — Résistent 1 heure avec tendance à virer vers la fin de l'expérience. Remis dans l'eau courante, ils continuent à vivre.

1 Truitelle de 8-9 cm. — Résiste 1 heure sans troubles apparents et remise dans l'eau courante à la fin de l'expérience, continue à vivre.

D'après nos expériences, nous voyons que *la dilution limite du sulfate d'alumine avec l'eau distillée est de* 0,70 ‰.

2° *Expériences avec l'eau calcaire de Rochefort* (T. = 15° C.).

Exp. **d)** 10 ‰... { $(SO^4)^3Al^2$ 10
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

2 Vairons. — Vive agitation au début, puis chute sur le flanc au bout de 12 à 18 minutes. Mort en 17 et 24 minutes.

Exp. **e)** 5 ‰..... { $(SO^4)^3Al^2$ 5
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

1 Truitelle de 11 cm. — Vire en 2 minutes, puis se relève et

vient respirer à la surface. Vire de nouveau et reste contracturée en S pendant la durée (1 heure) de l'expérience. Meurt le lendemain dans l'eau courante.

1 **Vairon.** — Mêmes symptômes que dans l'expérience précédente, mais vire seulement en 30 minutes et meurt en 50 minutes.

Exp. **f)** 3 ‰..... { $(SO^4)^3Al^2$ 3
Eau calcaire (Rochefort). 1.000

1 **Vairon.** — Vire vers la fin de l'expérience (50 minutes), puis se relève, mais meurt dans l'eau courante 3 heures plus tard.

Exp. **g)** 2 ‰..... { $(SO^4)^3Al^2$ 2
Eau calcaire (Rochefort). 1.000

1 **Truitelle** de 10 cm. — Vire à la 2e minute, puis se relève. Résiste 1 heure et, remise en assez mauvais état dans l'eau courante, semble se rétablir (est encore vivante le lendemain soir).

2 **Vairons.** — Vive agitation au début, puis les poissons restent immobiles, avec tendance manifeste à tomber sur le flanc vers la fin de l'expérience. Ils résistent néanmoins pendant 1 heure, mais sont remis à l'eau courante en mauvais état. Un seul est retrouvé vivant le lendemain.

Exp. **h)** 1 ‰..... { $(SO^4)^3Al^2$ 1
Eau calcaire (Rochefort). 1.000

2 **Vairons.** — Résistent pendant 1 heure dans la solution. Ils montrent néanmoins des troubles d'équilibration vers la fin de l'expérience. Placés alors dans l'eau courante, ils résistent parfaitement.

1 **Truitelle** de 9 cm. — Se couche sur le flanc rapidement (dès la 3e minute), mais elle se relève et semble peu à peu s'adapter au milieu. Au bout de 1 heure, elle est remise à l'eau courante et se rétablit définitivement.

Exp. i) 0,50 ‰... { $(SO^4)^3Al^2$ 0,50
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

2 Vairons. — Se comportent comme dans l'expérience précédente.

1 Truitelle. — Montre également des troubles d'équilibration vers le milieu de l'expérience. Mais au bout de 1 heure tous les poissons paraissent rétablis et, remis à l'eau courante, continuent à vivre.

Nota. — Dans toutes ces expériences avec l'eau calcaire de Rochefort, il se produit un trouble blanchâtre dans la solution, dû à la précipitation de l'alumine, en même temps que les carbonates sont décomposés et que de l'acide carbonique est mis en liberté.

C'est sans doute au dégagement de ce gaz que sont dus les malaises assez rapidement éprouvés par le poisson, même à des doses relativement faibles (1 et 0,5 ‰), qui ne produisent pas de troubles d'équilibration avec l'eau distillée. En effet, avec 1 gramme ‰ de sulfate d'alumine dans l'eau calcaire de Rochefort, tout le carbonate est décomposé et il y a près de 9 centigrammes de CO^2 mis en liberté, quantité qui, d'après Weigelt, est déjà susceptible d'influencer le poisson. Il reste alors environ 0 gr. 80 de sulfate d'alumine, dose qui, d'après nos expériences avec l'eau distillée, n'exerce plus aucune action grave sur le poisson, au moins pendant 1 heure.

Avec des doses de sulfate d'alumine inférieures à celle qui est nécessaire pour décomposer tous les carbonates, par exemple avec 0,10 ‰, on n'observe plus aucun malaise chez les poissons (Truites ou Vairons) pendant toute la durée de l'expérience (1 heure), ainsi que nous avons pu nous en assurer.

Mais, à notre avis, il n'est pas nécessaire d'abaisser à ce point la dilution limite du sulfate d'alumine dans les eaux calcaires, puisque, malgré quelques malaises plus ou moins précoces, les poissons se rétablissaient toujours définitivement dans l'eau courante à partir de 1 ‰ et même de 2 ‰. Nous ne prendrons pas

cependant le titre de 2 ‰ comme dilution limite, car, en certains cas, les malaises éprouvés par le poisson nous ont paru assez inquiétants pour qu'il y ait à redouter cette proportion pour des espèces plus sensibles ou des sujets plus jeunes. En toute prudence, nous accepterons donc comme *dilution limite du sulfate d'alumine, dans l'eau calcaire (type Rochefort), le titre de* 1 ‰.

CONCLUSIONS

Action du sulfate d'alumine $(SO^4)^3Al^2$

Pour un séjour de 1 heure		Eau distillée aérée	Eau calcaire (Rochefort)
Dose maxima inoffensive (Dilution limite)	Truites et Vairons	0,70 ‰	1 ‰
Dose minima mortelle ou sûrement dangereuse	Truites et Vairons	2 ‰	3 ‰

SULFATE DE CHAUX SO^4Ca

L'action du sulfate de chaux était fort importante à connaître puisque, dans les dilutions d'acide sulfurique avec l'eau calcaire, il s'en produit toujours une notable quantité avec dégagement d'anhydride carbonique.

Or, nos recherches nous ont montré que ce sel, même à la dose de 2 ‰, c'est-à-dire à l'état de saturation dans l'eau distillée, était sans action nocive sur les poissons : Cyprinides et Salmonides.

Expérience unique. T. = 16° C.		
	SO^4Ca	2
	Eau distillée aérée ou eau calcaire (Rochefort)	1.000

4 Truitelles de 8-12 cm. et **Vairons.** — Sont placés dans 5 litres de solution faite dans cette proportion. Aucun trouble apparent

pendant 1 heure; au bout de ce temps, les poissons sont remis à l'eau courante et continuent à vivre.

Ainsi donc, dans l'étude de l'action de l'acide sulfurique sur les eaux calcaires, l'action nocive que l'on constate dans des dilutions qui ne comportent pas encore d'acide sulfurique libre, est imputable exclusivement à l'anhydride carbonique.

CHLORURE FERRIQUE Fe^2Cl^6

De même que pour le chlorure ferreux, nous n'avons pas trouvé de renseignements précis sur l'action du chlorure ferrique en dilution avec de l'eau non calcaire. Les expériences suivantes vont apporter quelques données sur ce sujet.

1° *Expériences avec l'eau distillée aérée* (T. = 15° C.).

Exp. a) 10 ‰.... { Fe^2Cl^6 10
Eau distillée aérée...... 1.000

1 Truitelle de 12 cm. — Tombe sur le flanc, puis vire, le ventre en l'air, à la 6e minute. Mort en 14 minutes.

Exp. b) 4 ‰.... { Fe^2Cl^6 4
Eau distillée aérée...... 1.000

1 Truite de 15 cm. — Vire en 28 minutes, puis effectue des sauts désordonnés et retombe au fond présentant un ralentissement considérable des mouvements operculaires. Mort à la 36e minute dans la solution.

Exp. c) 2 ‰.... { Fe^2Cl^6 2
Eau distillée aérée...... 1.000

1 Truitelle de 11 cm. — Vire en 40 minutes avec paralysie des opercules, bonds agoniques vers la 50e minute et mort dans la solution en 55 minutes.

Exp. **d)** 1 ‰.....	Fe^2Cl^6	1
	Eau distillée aérée......	1.000

1 Truitelle de 12 cm. — Supporte la solution pendant 1 heure sans virer, mais, remise ensuite à l'eau courante, elle est trouvée morte 1 heure après.

Exp. **e)** 0.50 ‰..	Fe^2Cl^6	0,50
	Eau distillée aérée......	1.000

1 Truitelle de 12 cm. — Reste en bon état apparent dans la solution pendant 1 heure, mais meurt dans l'eau courante 2 heures plus tard.

1 Truitelle de 11 cm. — Se comporte de même dans la solution et, remise dans l'eau courante, elle semble en bon état même le lendemain soir.

2 Vairons. — Résistent, indolents dans la solution, avec tendance à virer vers la fin de l'expérience. Remis à l'eau courante, ils sont trouvés morts le lendemain.

Exp. **f)** 0,25 ‰..	Fe^2Cl^6	0,25
	Eau distillée aérée......	1.000

2 Truitelles de 11-13 cm. — Supportent bien la solution pendant 1 heure sans trouble apparent. Remises à l'eau courante, elles continuent à bien se porter les jours suivants.

2 Vairons. — Résistent de même.

Nous admettrons donc que *la dilution limite du chlorure ferrique, avec l'eau non calcaire, est de* 0,25 ‰ *pour Truites et Vairons.*

2° *Expériences avec l'eau calcaire de Rochefort* (T. = 13° C.).

Weigelt, dans une intéressante expérience sur l'action du chlorure ferrique, a constaté que des Truitelles mises dans une

solution à 1 ‰ (eau calcaire) tombaient sur le flanc au bout de 2 à 3 minutes, mais pouvaient néanmoins supporter un séjour de 55 minutes dans le liquide, après quoi elles se rétablissaient dans l'eau pure. Nos essais, avec notre eau calcaire (Rochefort), nous ont donné des résultats très comparables, mais ils montrent en outre une grande variabilité d'action à ces doses de 1 ou 2 ‰; certains sujets semblent résister à 2 ‰, bien qu'en fort mauvais état à la fin de l'expérience, d'autres, avec seulement 1 ‰, meurent dans l'eau courante quelques heures ou quelques jours après. Ces résultats nous enseignent qu'il faut rechercher la dilution limite du chlorure ferrique bien au-dessous de ces doses dangereuses.

Exp. **g)** 2 ‰..... { Fe^2Cl^6 2
Eau calcaire (Rochefort). 1.000

1 Truitelle de 12 cm. — Vire en 1 minute et reste sur le flanc jusqu'à la fin de l'expérience, le corps arqué. Au bout de 1 heure de contact avec la solution, elle est remise à l'eau courante. Le lendemain, elle est vivante, relevée, mais néanmoins en assez mauvais état.

Exp. **h)** 1 ‰.... { Fe^2Cl^6 1
Eau calcaire (Rochefort). 1.000

1 Truitelle de 10 cm. — Vire en 2 minutes, puis se relève vers la fin de l'expérience. Remise à l'eau courante au bout de 1 heure, elle est trouvée morte le lendemain.

1 Truitelle de 12 cm. — Vire au bout de 2 minutes, puis se relève et retombe sur le flanc 2 minutes plus tard. Après des alternatives de vive agitation et de dépression, elle meurt dans la solution au bout de 48 minutes.

2 Vairons. — Tombent sur le flanc au bout de 16 minutes, se relèvent, puis retombent pour mourir au bout de 40 à 50 minutes.

Exp. i) 0,50 ‰.. { Fe^2Cl^6 0,50
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

1 Truitelle de 11 cm. — Vire en 9 minutes, reste sur le flanc et se relève vers la 40e minute. Après quelques soubresauts, elle meurt au bout de 1 heure.

1 Truite de 13 cm. — Vire à la 3e minute, puis se relève et résiste dans la solution pendant 1 heure. Remise à l'eau courante, elle meurt peu de temps après.

2 Vairons. — Virent entre la 25e et la 30e minute et meurent vers la fin de l'expérience.

2 autres Vairons. — Virent vers la 15e minute, résistent 1 heure, mais meurent dans l'eau courante 6 heures plus tard.

Exp. j) 0.25 ‰... { Fe^2Cl^6 0,25
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

1 Truitelle de 8 cm. — Montre des tendances à virer au bout de 10 minutes, mais se relève bientôt et semble s'habituer au milieu sans troubles apparents pendant 1 heure. Au bout de ce temps, elle est remise à l'eau courante et continue à bien se porter.

2 Vairons. — Ne virent pas durant toute la durée (1 heure) de l'expérience et continuent à bien se porter dans l'eau courante.

Nous admettrons donc comme *dilution limite du chlorure ferrique, avec l'eau calcaire* (*Rochefort*), 0,25 ‰ *pour Truites et Vairons.*

NOTA. — Dans les expériences ci-dessus, il ne se forme pas de précipité d'hydrate d'oxyde de fer, car cet oxyde de fer se dissout à mesure dans l'excès de chlorure. Il en résulte que la solution, au contraire, se colore peu à peu au cours de l'expérience.

Avec une dose plus faible de chlorure ferrique (0,10 ‰), par exemple, il se produit un précipité d'hydrate d'oxyde de fer qui

reste en suspension dans le liquide, car il n'y a plus suffisamment de chlorure dans le liquide pour le redissoudre.

Ceci peut avoir quelque inconvénient lorsqu'il s'agit d'eau à faible courant où le précipité peut, dans une certaine mesure, colmater les branchies. Cependant, dans une expérience que nous avons faite dans ces conditions, Truites et Vairons ont très bien supporté un bain de 1 heure dans le liquide trouble résultant du mélange de 0,10 de chlorure ferrique avec 1.000 d'eau calcaire et, remis dans l'eau vive, ils étaient en bon état le lendemain et le surlendemain.

CONCLUSIONS

Action du chlorure ferrique Fe^2Cl^6.

Pour un séjour de 1 heure		Eau distillée aérée	Eau calcaire (Rochefort)
Dose maxima inoffensive (Dilution limite)	Truites et Vairons	0,25 °/₀₀	0,25 °/₀₀
Dose minima mortelle ou sûrement dangereuse	Truites et Vairons	0,50 °/₀₀	0,50 °/₀₀

CHLORURE FERREUX $FeCl^2$

Bien que le chlorure ferreux se transforme rapidement en chlorure ferrique en arrivant dans l'eau et que, par conséquent, son action semble devoir être, à priori, à peu près identique à celle de ce dernier corps, nous avons tenu néanmoins à l'étudier car, dans les eaux de décapage du fer, on rencontre encore ce métal en grande partie à l'état de chlorure ferreux. C'est donc sous cette forme qu'il arrive dans le cours d'eau. Les quelques expériences que nous avons faites sur l'action de ce corps très instable et que nous préparions au moment du besoin, vont

nous montrer qu'il est nettement moins toxique que le chlorure ferrique, au moins avec l'eau distillée. Avec l'eau calcaire, il en est de même, en principe, mais l'abondant précipité d'hydrate d'oxyde de fer, qui se produit même à de faibles doses, est fort nuisible aux Truites dont il colmate les branchies, sans doute à cause de leur sécrétion muqueuse et de leurs mouvements actifs. Les Vairons, par contre, résistent plus facilement au colmatage.

1° *Expériences avec l'eau distillée aérée* (T. = 14° C.).

Exp. **a)** 10 ‰...	$FeCl^2$	10
	Eau distillée aérée......	1.000

1 Truitelle de 8 cm. — Pendant la première 1/2 heure de contact avec la solution, la Truite montre une vive agitation, avec bonds hors de l'eau. Elle vire au bout de 32 minutes, se relève, puis vire à nouveau à différentes reprises pour virer définitivement au bout de l'heure. Mise à l'eau courante, elle meurt peu de temps après.

Exp. **b)** 4 ‰....	$FeCl^2$	4
	Eau distillée aérée......	1.000

1 Truitelle de 9 cm. — Manifeste d'abord une assez vive agitation, puis supporte assez bien le mélange pendant 1 heure. Remise à l'eau courante au bout de ce temps, elle paraît rétablie le lendemain, mais semble en assez mauvais état.

Exp. **c)** 2 ‰....	$FeCl^2$	2
	Eau distillée aérée......	1.000

1 Truitelle de 8 cm. — Mêmes résultats que dans l'expérience précédente.

Exp. **d)** 1 ‰....	$FeCl^2$	1
	Eau distillée aérée......	1.000

1 Truitelle de 8 cm. — Mêmes résultats que dans l'expérience **b.**

Exp. **e)** 0,50 ‰..	$FeCl^2$	0,50
	Eau distillée aérée......	1.000

2 Truitelles de 8-10 cm. et **2 Vairons.** — Paraissent fort incommodés pendant les 30 premières minutes, mais résistent 1 heure. Remis à l'eau courante, ils se rétablissent parfaitement.

Exp. **f)** 0.30 ‰..	$FeCl^2$	0,30
	Eau distillée aérée......	1.000

Expérience de contrôle :

2 Vairons. — Se montrent fort agités au début et piquent du nez au bout de 35 minutes. Ils se remettent néanmoins et, au bout de 1 heure, sont remis en bon état dans l'eau courante.

Nous conclurons donc, d'après nos expériences, que *la dilution limite du chlorure ferreux, avec l'eau distillée, est de* 0,50 ‰ *pour Truites et Vairons.*

2° *Expériences avec l'eau calcaire de Rochefort* (T. = 13° C.).

Exp. **g)** 2 ‰....	$FeCl^2$	2
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

(Précipité abondant d'hydrate d'oxyde de fer.)

1 Truite de 15 cm. — Vire en 10 minutes et vient respirer activement à la surface; à la 12e minute, vire à nouveau, le ventre en l'air, et, après de nombreux soubresauts, meurt à la 25e minute.

1 Truitelle de 10 cm. — Vire en 12 minutes, se relève et vire

à nouveau; meurt colmatée au bout de 35 minutes de séjour dans la solution.

Exp. **h)** 1 ‰.... { $FeCl^2$ 1
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

2 Vairons. — Ont les branchies très rapidement colmatées; les sujets viennent respirer à la surface et semblent fortement éprouvés; ils résistent néanmoins 1 heure, avec tendance à virer. Remis à l'eau courante, ils se débarrassent lentement du colmatage et sont encore vivants, quoiqu'en assez mauvais état, le lendemain et les jours suivants.

Exp. **i)** 0,75 ‰.. { $FeCl^2$ 0,75
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

2 Vairons. — Sont sur le flanc au bout de 30 minutes, mais se relèvent vers la fin de l'expérience et paraissent remis le lendemain.

Truitelle de 10 cm. — Meurt en 45 minutes.

Exp. **j)** 0,50 ‰.. { $FeCl^2$ 0,50
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

4 Vairons. — Quoique colmatés, supportent 1 heure la solution et vont bien le lendemain dans l'eau courante.

Truitelle de 9 cm. — Tombe sur le flanc au bout de 40 minutes; remise à l'eau courante après un séjour de 1 heure, elle est trouvée morte le lendemain.

Exp. **k)** 0,40 ‰.. { $FeCl^2$ 0,40
Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

Truitelle de 8 cm. — Ne vire pas pendant un séjour de 1 heure dans la solution, mais ses branchies sont très encombrées par

le précipité d'hydrate d'oxyde de fer. Elle est remise en assez mauvais état dans l'eau courante, mais se rétablit le lendemain.

Exp. 1) 0,30 ‰..	$FeCl^2$	0,30
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

2 Vairons et **1 Truitelle** de 11 cm. — Supportent bien la solution pendant 1 heure. La Truite est légèrement colmatée par l'hydroxyde de fer, mais elle se décape dans l'eau courante et est en parfait état les jours suivants.

Dans toutes ces expériences relatives aux dilutions du chlorure ferreux dans l'eau calcaire, il se forme un abondant précipité d'hydrate d'oxyde de fer qui semble peu gêner les Vairons, mais paraît bien plus nuisible à la Truite dont il colmate les branchies. Ainsi, même avec 0,4 ‰, dose qui n'influence que peu ou point les Vairons, la Truite ne vire pas non plus, mais elle est recouverte d'un mucus ochracé à la fin de l'expérience et ses branchies fonctionnent mal. En toute prudence, il nous paraît sage d'admettre comme dilution limite pour la Truite 0,30 ‰, dose qui ne donne plus qu'un colmatage inoffensif, et pour le Vairon la dose de 0,50 ‰, qui s'est toujours montrée inoffensive pour ceux-ci, dans quatre expériences faites indépendamment.

Donc, *la dilution limite du chlorure ferreux, en eau calcaire (Rochefort), est de* 0,30 ‰ *pour les Truites et de* 0,50 ‰ *pour les Vairons.*

CONCLUSIONS

Action du chlorure ferreux $FeCl^2$

Pour un séjour de 1 heure		Eau distillée aérée	Eau calcaire (Rochefort)
—		—	—
Dose maxima inoffensive (Dilution limite)	Truites	0,50 ‰	0,30 ‰
	Vairons		0,50 ‰
Dose minima mortelle ou sûrement dangereuse	Truites	1 ‰	0,50 ‰
	Vairons		1 ‰

CHLORURE DE CALCIUM $CaCl^2$

Nous possédons déjà pas mal de données sur l'action du chlorure de calcium, dues à Weigelt. Nos expériences viennent les compléter en indiquant, pour un séjour de 1 heure, les doses mortelles ou dangereuses et les doses inoffensives. Les expériences relatées ici sont toutes faites avec de l'eau de Rochefort, à la température moyenne de 14° C. Avec l'eau distillée, les résultats sont sensiblement les mêmes.

Exp. **a)** 50 ‰...	$CaCl^2$	50
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

Vairon. — Tombe sur le flanc au bout de 3 minutes, mort en 16 minutes.

Exp. **b)** 30 ‰...	$CaCl^2$	30
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

Vairon. — Tombe sur le flanc au bout de 16 minutes, mort en 24 minutes.

Exp. **c)** 15 ‰...	$CaCl^2$	15
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

Vairon. — Vire, puis se relève après 50 minutes de séjour dans la solution, remis à l'eau courante au bout de 1 heure, il continue à vivre.

Exp. **d)** 10 ‰...	$CaCl^2$	10
	Eau calcaire (Rochefort).	1.000

Truite et **Vairon.** — Supportent bien la solution pendant 1 heure et, remis à l'eau courante, ils continuent à vivre.

De ces diverses expériences nous conclurons donc que *la dilution limite du chlorure de calcium, avec les divers types d'eau (calcaire et granitique), est de 10 ‰ pour les Truites et Vairons.*

CONCLUSIONS

Action du chlorure de calcium $CaCl^2$

Pour un séjour de 1 heure		Eau distillée ou eau calcaire
Dose maxima inoffensive (Dilution limite)	Truites et Vairons	10 °/₀₀
Dose minima mortelle ou sûrement dangereuse	Truites et Vairons	30 °/₀₀

CHLORURE DE ZINC $ZnCl^2$

Dans son substantiel ouvrage que nous avons si souvent cité, Weigelt ne parle pas de l'action du chlorure de zinc sur les poissons. Comme ce produit se rencontre en quantité souvent assez considérable (plus de 1 gramme par litre) dans certaines eaux de décapage d'usines de galvanisation que nous avons étudiées, nous avons pensé qu'il était utile de connaître son action, et nous avons recherché, comme pour les autres produits résiduaires chimiques dérivant de ces industries, la dilution limite supportée sans inconvénient par le poisson pour une durée de 1 heure, ainsi que la dose minima sûrement dangereuse.

Pour nos expériences, nous n'avons pas voulu nous servir d'un chlorure de zinc commercial qui généralement contient un excès d'acide chlorhydrique et d'eau. Nous l'avons préparé nous-même, en saturant de l'acide chlorhydrique titré par du zinc pur. De cette façon, on obtient une liqueur exactement titrée en chlorure de zinc.

1° *Expériences avec l'eau distillée aérée* (T. = 15° C.).

Exp. **a)** 1 ‰.... { $ZnCl^2$ .... 1 ; Eau distillée aérée...... 1.000 }

2 Vairons. — Tombent sur le flanc au bout de 5 minutes, puis se relèvent et se couchent définitivement sur le flanc pour mourir au bout de 55 minutes.

Exp. **b)** 0,20 ‰.. { $ZnCl^2$ .... 0,20 ; Eau distillée aérée...... 1.000 }

1 Truitelle de 12 cm. — Supporte la solution pendant 1 heure, mais, remise à l'eau courante, meurt 4 heures après.

1 Vairon. — Est sur le flanc au bout de 40 minutes et meurt en 1 heure.

Exp. **c)** 0,10 ‰.. { $ZnCl^2$ .... 0,10 ; Eau distillée aérée...... 1.000 }

Truitelles et **Vairons.** — Vont bien après 1 heure de séjour dans la solution et, remis dans l'eau courante, sont trouvés en très bon état le lendemain.

Nous conclurons donc que *la dilution limite du chlorure de zinc, avec l'eau distillée, est de* 0,1 ‰ *pour Truites et Vairons.*

2° *Expériences avec l'eau calcaire de Rochefort* (T. = 13° C.).

Exp. **d)** 1 ‰.... { $ZnCl^2$ .... 1 ; Eau calcaire (Rochefort). 1.000 }

1 Truitelle de 8 cm. — Tombe sur le flanc au bout de 4 minutes, puis se relève et vire à nouveau. Pendant le séjour de 1 heure dans le bain, elle présente des alternatives de mieux et de pire, mais semble cependant avoir retrouvé son équilibre à

la fin de l'expérience. Remise à l'eau courante, au bout de 1 heure, elle est trouvée morte le surlendemain.

2 Vairons. — Montrent au bout de 5 minutes des troubles manifestes d'équilibration, avec périodes alternatives d'agitation et de dépression. Ils se remettent peu à peu au cours de l'expérience et, remis à l'eau courante au bout de 1 heure, continuent à vivre. Le lendemain, ils sont encore vivants, mais paraissent en mauvais état.

Exp. **e)** 0,50 ‰.. { $ZnCl^2$ .... 0,50 / Eau calcaire (Rochefort). 1.000

1 Truitelle de 9 cm. — Supporte la solution sans autre trouble apparent qu'une vive agitation pendant 1 heure. Remise à l'eau courante, elle meurt le surlendemain.

2 Vairons. — Supportent la solution pendant 1 heure et, remis à l'eau courante, vont bien les jours suivants (expérience répétée 2 fois).

Exp. **f)** 0,25 ‰... { $ZnCl^2$ .... 0,25 / Eau calcaire (Rochefort). 1.000

1 Truitelle de 10 cm. — Supporte bien la solution pendant 1 heure et, remise à l'eau courante, se maintient en bon état.

Nous conclurons donc que *la dilution limite du chlorure de zinc, avec une eau calcaire (type Rochefort), est de 0.5 ‰ pour les Vairons et de 0.25 ‰ pour les Truites.*

CONCLUSIONS

Action du chlorure de zinc $ZnCl^2$

Pour un séjour de 1 heure		Eau distillée aérée	Eau calcaire (Rochefort)
Dose maxima inoffensive (Dilution limite)	Truites	0,10 ‰	0,25 ‰
	Vairons	0,10 ‰	0,50 ‰
Dose minima mortelle ou sûrement dangereuse	Truites	0,20 ‰	0,50 ‰
	Vairons	0,20 ‰	1 ‰

A PROPOS D'UNE TRAVERSÉE DU SIMPLON EN 1646

Par M. A. BAUJARD,

Chargé de Conférences à la Faculté des Lettres.

(Extraits du Journal de John Evelyn).

Les quelques pages qui suivent n'ont pas la prétention de présenter à vrai dire un document inédit. Tout au plus, le journal d'Evelyn étant assez peu connu du public français, pourra-t-on à la rigueur trouver à ces extraits un certain intérêt de curiosité. en y voyant dans quelles conditions et surtout dans quelles dispositions d'esprit un touriste ordinaire faisait, vers le milieu du XVIIe siècle. la traversée d'un grand col des Alpes. Evelyn n'est pas le premier de ses compatriotes que la nécessité, ou le hasard de l'itinéraire, ait amené à franchir un passage de montagne. Bien d'autres Anglais avant lui, se rendant en Italie ou en revenant. avaient emprunté une des routes pratiquées alors, par le Mont-Cenis, le Grand-Saint-Bernard, le Simplon ou le Splügen [1]; mais ce qui distingue Evelyn de

[1] En 1177, Henry II d'Angleterre fait don à l'hospice du Grand-Saint-Bernard des dîmes de l'église d'Avranches et des revenus de certaines terres, se montant à 25 livres sterling par an. En 1188, Maître John de Bremble, moine de Cantorbéry, se rend à Rome pour les affaires de son couvent. Une lettre adressée à son sous-prieur, Geoffrey, décrit le passage du col, en février 1188, dans ces termes : « Pardonnez-moi de ne pas avoir écrit. Je suis allé sur le Mons Jovis : d'un côté levant les yeux vers les montagnes perdues dans le ciel, de l'autre tremblant devant les vallées infernales, et me sentant tellement plus

ses prédécesseurs et de ses contemporains, c'est d'être, à une seule exception près[1], le premier qui nous ait rendu compte en détail des épisodes alpestres de son voyage. Les autres, sans compter Milton, qui avait franchi le Simplon sept ans auparavant, ont été d'une discrétion remarquable sur leurs souvenirs et leurs impressions devant la haute montagne, et peut-être semble-t-il que de leur part l'abstention soit une opinion. Quant au poète du *Paradis Perdu,* tout au plus trouverait-on chez lui des réminiscences des grandes Alpes dans quelques images grandioses et sinistres, dont l'Enfer et Satan sont en général l'occasion. Evelyn, qui nous fait entendre sans ambages qu'il n'aime pas la montagne et qu'elle lui a fait grand'peur, exprime bien en somme l'opinion générale des voyageurs de son temps. Et, d'ailleurs, il est représentatif à un autre titre encore. Lorsqu'il entreprit, en novembre 1643, son voyage en France et en Italie, il y avait déjà longtemps que le « Grand Tour », comme on disait alors, avait commencé à être considéré comme un complément important, sinon indispensable, d'une éducation vraiment libérale. Sir Philip Sidney avait, dès 1572, inauguré en quelque sorte officiellement cette coutume, qui devait se répandre de plus en plus dans la noblesse et les classes aisées. La reine elle-même avait accordé « à son fidèle et bien aimé sujet, Philip Sidney Esq., licence de quitter l'Angleterre pour se rendre

---

près du ciel que j'étais sûr que ma prière serait entendue : « Seigneur, dis-je, « rendez-moi à mes frères, que je puisse leur dire de ne pas venir dans ce lieu « de tourments. » Lieu de tourments en vérité, où le sol est de glace et où l'on ne peut poser le pied en sécurité ; où glisser c'est aller à une mort certaine. J'ai mis la main à mon écritoire... et j'ai trouvé mon encrier rempli par un bloc de glace : mes doigts refusaient d'écrire ; ma barbe était raide de froid et mon haleine congelée en un long glaçon. »

(COOLIDGE, *Swiss guides and Swiss guide-books.*)

Chaucer passa peut-être par le Grand-Saint-Bernard lors d'un de ses voyages en Italie. Thomas Coryate se rendit en Italie par le Mont-Cenis en 1608. Milton avait préféré la descente du Rhône et la voie de mer, en 1638, pour rentrer par le Simplon. Son itinéraire est presque exactement le même que celui d'Evelyn.

[1] Thomas Coryate, qui était allé de Chambéry à Turin par le Mont Cenis en juin 1608.

dans les pays d'outre-mer, avec trois domestiques, etc., pour demeurer en dehors du royaume pendant l'espace de deux ans à partir de la date de son départ, afin d'acquérir la connaissance des langues étrangères ». Il avait eu assez d'imitateurs pour qu'en 1642 James Howell publiât ses *Instructions for foreign Travel*[1], dans lesquelles il prodigue les renseignements pratiques à l'usage de ses compatriotes se rendant sur le continent.

C'était déjà chose courante que d'aller visiter les pays étrangers dans un but d'agrément et d'instruction tout ensemble : déjà les touristes anglais commençaient à parcourir les routes du continent, et la race docile des voyageurs qui, suivant avec une soumission scrupuleuse la route tracée par leur « guide », n'omettent aucune des curiosités qu'il faut avoir vues, commençait déjà à naître. Car il y avait des itinéraires traditionnels et reconnus qui, aboutissant à l'Italie, comportaient généralement, soit à l'aller, soit au retour, le passage par la Suisse et un séjour à Genève, la « Rome de la foi protestante » ; souvent l'aller se faisait en descendant la vallée du Rhône jusqu'à Marseille, et de là par mer à Gênes; le retour avait alors lieu, soit par le col du Mont-Cenis et Chambéry, soit par le Grand-Saint-Bernard, plus rarement par le Simplon. Seul l'intrépide piéton Thomas Coryate était passé par le Splügen pour aller explorer le canton des Grisons; mais Coryate est un personnage à part. Quoi qu'il en soit, au moins une traversée des Alpes était fatalement obligatoire, la tournée d'Italie se terminant habituellement par Milan ou Turin, en revenant de Venise, si l'on n'avait pas débuté par la Savoie et le Piémont. On sait même à quoi s'en tenir sur la dépense probable, qu'Howell estime à près de

---

[1] Pendant les soixante années qui suivent le « tour » d'Evelyn, le nombre des touristes augmente notablement ; on publie des relations et souvenirs de voyage. En 1670, Lassels, prêtre catholique anglais, fait paraître son *Voyage through Italy*. En 1686, l'évêque Gilbert Burnet donne ses *Letters containing an account of what seemed most remarkable in Switzerland, Italy*, etc., et enfin, en 1705, Addison écrit des *Remarks on several parts of Italy and Switzerland*, où, entre parenthèses, on trouve une curieuse explication « cause-finaliste » de la profondeur des vallées alpestres.

400 livres sterling par an, en y comprenant les frais de « précepteurs », l'entretien et les gages de deux ou trois domestiques, et l'achat de souvenirs et de curiosités. Ce n'est pas encore Cook, mais cela présage les débuts des voyages circulaires.

Entre tous, Evelyn peut passer pour le modèle du touriste cultivé et consciencieux. Il ne voyage pas, comme il le dit lui-même, « pour compter des clochers », mais « pour connaître les hommes, les coutumes, les cours et les disciplines... C'est là le fruit des voyages : c'est ainsi que s'est instruit notre admirable Sidney;... et ainsi viennent se couronner les perfections d'un galant homme, lorsqu'il revient chez lui, plein de religion et de courage, de science et de modestie, sans pédantisme et sans affectation, pratique et sérieux, pour la satisfaction des siens, la gloire de sa famille, étoile et ornement de son époque. C'est là vraiment donner un citoyen à son pays ».

Celui qui parle ainsi ne peut pas être un esprit vulgaire et ce n'est pas, non plus, le premier venu que John Evelyn. Son épitaphe dans l'église de Wotton, son village natal, rappelle qu'il a vécu « à une époque d'événements et de révolutions extraordinaires ». Il avait, en effet, 22 ans lors du début de la guerre civile, et lorsqu'il mourut, en février 1706, à l'âge de 90 ans, il avait traversé une des périodes les plus mouvementées de l'histoire d'Angleterre, sans avoir rien fait de grand ni d'héroïque sans doute, mais en laissant le souvenir d'un parfait honnête homme et d'un esprit distingué et ouvert. Pieux, tolérant, généreux et modeste, il a, par ses qualités d'intelligence et de cœur, réalisé le type à peu près parfait du gentleman.

Homme du monde instruit et amateur éclairé, curieux de tout, préoccupé du côté pratique des choses, et toujours soucieux de contribuer au progrès matériel et moral de son pays, Evelyn a beaucoup écrit, et sur les sujets les plus divers. Ses traités sur la plantation des arbres et la science forestière, d'autres sur les médailles, sur les moyens de supprimer les fumées de Londres, sa traduction de l'*Avis pour dresser une bibliothèque* de Gabriel Naudé, son ouvrage intitulé *Sculptura, or the History and Art of*

Chalcography, dans lequel il expose le « nouveau » procédé de gravure à la manière noire, lui valurent de son vivant la haute estime des lettrés et des savants; mais c'est par son journal qu'il est surtout passé à la postérité.

Ce *Journal*, qui pourrait peut-être plus justement s'intituler *Mémoires*[1], et qui embrasse toute la période qui s'étend de 1620 à 1706, est une autobiographie extrêmement précieuse pour l'historien des mœurs et des faits. Par sa naissance, sa situation sociale et ses relations, Evelyn a été le témoin avisé et averti de tous les grands événements de son époque, tandis que la dignité de son caractère, son indépendance, son aversion pour les intrigues et les querelles de partis, qui l'ont tenu volontairement éloigné des fonctions et des honneurs publics, en font un témoin singulièrement désintéressé, impartial et digne de foi. Comme, d'autre part, le *Journal* n'a jamais, dans sa pensée, été destiné à la publication, tout ce qui a trait à la vie privée de l'auteur n'est pas davantage embelli ni déformé; le souci de « l'écriture », comme on s'en rendra facilement compte plus loin, ne vient nulle part fausser après coup ses souvenirs. L' « honnête » Evelyn est aussi le véridique Evelyn.

Ses souvenirs du « Grand Tour », qui le tint éloigné d'Angleterre du 9 novembre 1643 au 2 octobre 1647, remplissent plus du quart du Journal : c'est dire la place que ce séjour à l'étranger a tenue dans sa vie. C'est justement l'époque et l'occasion de son départ qui ont fait dire plus haut qu'Evelyn n'avait, à proprement parler, rien fait d'héroïque. Royaliste par tradition de famille et par conviction personnelle, il avait, dès l'Université, pressenti les troubles et les déchirements qui se prépa-

[1] Le *Journal* a été publié pour la première fois en 1818, d'après le manuscrit original en la possession de Lady Evelyn, veuve de l'arrière-arrière-petit-fils de l'auteur. Il n'a pas été écrit au jour le jour, mais rédigé par fragments plus ou moins longs, d'après des notes prises au moment des événements. Evelyn en avait du reste commencé une transcription amplifiée, qui existe encore en manuscrit à Wotton et comprend la période 1620-1644 (*Introduction to the Diary of John Evelyn*, by A. Dobson).

raient. L'exécution de Stafford, les indices de plus en plus nombreux du mécontentement populaire avaient fortement frappé ce jeune observateur de 20 ans; « la médaille allait présenter son revers, dit-il, et les calamités à venir n'étaient encore que dans l'enfance ». De toutes parts on entendait craquer le trône des Stuarts. Aussi Evelyn considéra-t-il que le plus sage serait de voir d'un peu loin « le fâcheux aspect des choses en Angleterre » et, le 15 juillet 1641, il partit passer quelques mois dans les Pays-Bas. Il prit du service comme volontaire dans le régiment de Goring, mais sa carrière militaire dura à peine quelques semaines, et nous le voyons de retour en octobre, après avoir visité Leyde, Anvers et Gand. Pendant ce temps, la guerre civile avait commencé pour tout de bon: Evelyn va et vient entre Londres, où il avait entamé de vagues études de droit, et la propriété de Wotton, dont il avait hérité de son père et dont les célèbres jardins devaient plus tard faire son orgueil. En novembre, cependant, il faut prendre un parti, et il se met en route pour aller rejoindre l'armée royale. Malheureusement, il arriva après la bataille de Brentford, au moment où Charles Ier, malgré son succès, se disposait à battre en retraite sur Oxford. « J'arrivai, dit le *Journal*, avec mon cheval et mes armes, juste au moment de la retraite, mais on ne me permit pas de rester plus tard que le 15, parce que l'armée devait marcher sur Gloucester, ce qui nous aurait laissés, moi et mon frère, exposés à la ruine sans aucun avantage pour Sa Majesté. » Mais, se retirer à Wotton pour se consacrer à ses chers jardins n'était guère faisable, et Evelyn, partagé entre le souci de sa sécurité et le désir de ne l'acheter par aucune bassesse ni aucune apostasie, ne vit qu'une solution, faire ce qu'il avait fait deux ans auparavant. Il envoya, en offrande propitiatoire, son cheval d'armes tout harnaché au roi, à Oxford, et obtint de Sa Majesté licence de quitter l'Angleterre pour voyager. C'est ainsi qu'au moment où Milton venait de revenir d'Italie « pour ne pas rester plus longtemps à se divertir à l'étranger tandis que ses compatriotes combattaient pour la liberté », John Evelyn

s'embarqua pour le continent au ponton de la Tour de Londres, le 9 novembre 1643, en compagnie de son ami et ancien condisciple Thicknesse.

Les voyageurs suivirent scrupuleusement les « Instructions » d'Howell, passèrent par Calais, Boulogne, Montreuil, Abbeville, Beauvais et Saint-Denis, et arrivèrent à Paris en décembre. Evelyn y resta jusqu'en avril 1644. Il fit alors une courte excursion en Normandie et se rendit ensuite à Orléans, et de là à Blois, où il resta cinq mois à apprendre le français et à jouer au mail. Puis il se dirigea vers le Midi, par Lyon et le Rhône, et se trouva à Marseille le 7 octobre. De Marseille à Cannes, il fit le trajet à dos de mulet, puis s'embarqua pour Gênes. Son itinéraire passe ensuite par Pise, Florence et Rome, où il séjourna sept mois. De Rome il se rendit alors à Naples d'où il fit l'ascension du Vésuve, et où il décida brusquement de ne pas poursuivre plus avant. La raison qu'il en donne est étrange : « D'après les rapports de diverses personnes curieuses et expérimentées, j'acquis la conviction qu'il n'y avait plus guère à voir dans le reste du monde civilisé, après l'Italie, la France et les Pays-Bas, qu'une barbarie flagrante et prodigieuse. » Il remonta donc vers Venise, où il eut la chance d'assister au mariage du Doge et de l'Adriatique, alla visiter Padoue où il suivit des cours d'anatomie à l'Université, vit à regret partir Thicknesse, rappelé en Angleterre, et se mit lui-même en route pour Milan avec le poète Waller, un certain John Abdy, consul d'Angleterre à Padoue, et le capitaine Wray, dont il sera question plus loin. Jusque-là, tout s'était passé le mieux du monde, sans contre-temps ni à-coup; Evelyn avait joui à loisir et sans hâte de son voyage.

Le départ fut précipité et le choix de l'itinéraire déterminé par des raisons d'urgence, plutôt que par des préoccupations d'agrément et de confortable. Voici dans quelles circonstances assez dramatiques Evelyn et ses amis avaient fait la connaissance d'un colonel écossais au service du duc de Milan — ou plutôt c'est le colonel lui-même qui, les ayant entendus parler anglais

en les croisant dans la rue, leur avait dépêché son laquais pour les prier à dîner le lendemain. « Cette invitation nous parut étrange, dit Evelyn, et nous ne savions trop que faire; nous nous demandions même ce que signifiait la chose, dans une ville aussi soupçonneuse. » La qualité et la nationalité de leur amphitryon les rassure cependant, et ils se rendent le lendemain matin chez le colonel. Ce dernier commença par leur expliquer l'incorrection de son procédé. « C'était son habitude lorsqu'il entendait parler de voyageurs anglais (et il en passait peu par cette ville, par crainte de l'Inquisition) de les inviter chez lui, où l'on pouvait être libre. » L'hospitalité qu'il leur offrit ensuite fut digne du renom de l'Ecosse. Le dîner fut somptueux et les vins « tentateurs » communiquèrent à l'hôte de leur générosité. Une fois levés de table, il conduisit ses invités dans la grande salle de sa maison, aux murs de laquelle étaient suspendus des étendards, des selles, des brides, des pistolets et autres armes, trophées pris à l'ennemi de ses propres mains. Parmi ces objets il voulut absolument faire cadeau d'une paire de pistolets au capitaine Wray, « un de nos compagnons de voyage, bon buveur[1], et à moi d'une bride turque brodée de soie, ornée de curieux reliefs, avec d'autres ornements de soie, à laquelle pendait un croissant finement ciselé : il avait pris cette bride à un pacha qu'il avait tué de sa propre main. Avec cette glorieuse dépouille je fis le reste du trajet jusqu'à Paris, et l'emportai ensuite en Angleterre. Puis il nous montra une écurie de superbes chevaux, avec son manège et sa « cavallerizza ». Il fit sortir plusieurs chevaux, les monta et les présenta, en excellent cavalier. Ceci fait, et quand il eut mis pied à terre, — contre l'avis de son

[1] Le capitaine, plus tard sir William Wray, fils de sir Christopher Wray, membre du Long Parlement. Le père et le fils avaient porté les armes contre les Stuarts, et Evelyn laisse entendre à diverses reprises que le capitaine lui avait imposé sa société, dont il se serait volontiers passé. Mais il était difficile en pays étranger de repousser les avances d'un compatriote qui était en somme un *gentleman*.

écuyer et de son page, qui connaissaient le caractère de l'animal et qui voyaient que leur maître était un peu excité par le vin, il voulut avoir un cheval plein de feu, qui n'avait pas encore été monté et qui était extrêmement rétif, — une magnifique bête, d'ailleurs. Comme il le montait, le cheval se cabra si violemment qu'il se renversa complètement en arrière, écrasant le colonel avec tant de force contre le mur du manège que, bien qu'il se maintînt en selle comme un centaure et eût forcé la bête à retomber sur ses quatre pieds, il demanda qu'on le descendît de cheval et qu'on l'aidât à aller dans sa chambre, où il se jeta sur un lit de repos, et avec des lamentations infinies nous prîmes congé de lui, car il avait perdu l'usage de la parole. Le lendemain matin, allant prendre de ses nouvelles, nous trouvâmes devant la porte le dais sous lequel on porte habituellement l'hostie, et des gens portant des cierges allumés : ce qui nous fit soupçonner qu'il était dans un bien triste état, et nous l'y trouvâmes en effet, un moine irlandais à son chevet le confessant, ou du moins simulant une confession et les autres cérémonies que l'on célèbre *in extremis;* car nous apprîmes par la suite que le colonel était protestant et qu'il avait ce moine pour confident, chose dangereuse à Milan, si on l'avait soupçonné. A notre entrée, il poussa un soupir douloureux et leva les mains, mais il ne put parler. Après avoir vomi du sang, il nous prit affectueusement la main à tous et nous fit signe qu'il ne nous verrait plus jamais, ce qui nous fit prendre congé de lui avec une extrême répugnance et un grand chagrin de cet accident. Ce lamentable désastre nous fit discuter la question du départ aussi tôt que possible, car nous ignorions quelles enquêtes on ferait sur nous et à quel point on pourrait nous impliquer, l'Inquisition étant si cruellement formidable et inévitable, au moindre soupçon. Le lendemain matin, donc, ayant donné congé de notre logement, nous nous entendîmes pour louer une voiture qui nous mènerait jusqu'au pied des Alpes, fort affligés à la nouvelle de la mort du colonel, qui nous avait reçus avec tant de courtoisie. »

Voici donc nos voyageurs en route. Ils n'étaient guère, comme

on peut penser, d'humeur à goûter le charme ou la grandeur des paysages qu'ils allaient traverser. Leur seule préoccupation était de sortir au plus vite des territoires du duc de Milan, et ce voyage ressemble étrangement, et pour cause, à une fuite. Ni les uns ni les autres n'étaient disposés à braver l'Inquisition espagnole dont, en qualité d'Anglais et de protestants, ils avaient plutôt tendance à s'exagérer encore la puissance occulte et redoutable.

La rencontre de deux jésuites, questionneurs et « pragmatiques », à Castellanza, où ils s'étaient arrêtés pour le repas de midi, et avec qui ils eurent toutes les peines du monde à refuser poliment d'entrer en conversation, n'était pas pour calmer leur nervosité. Joignez à cela la pluie qui tombait à torrents. C'est à peine si Evelyn note l'aspect fertile du pays, lui qui s'enthousiasme si facilement devant les paysages de plaines riches et grasses. Ce soir-là ils couchent à Sesto, à l'extrémité sud du lac Majeur. Leur première étape avait été d'environ 48 kilomètres.

C'est de Sesto qu'Evelyn aperçoit pour la première fois les grandes Alpes, le lendemain au jour. Ils ont dû quitter leur voiture et louer une barque pour se faire transporter à l'autre extrémité du lac, « un des plus grands d'Europe ». Le « San Bernardo, que l'on estime être la plus haute montagne d'Europe », lui semble s'élever à « *plusieurs milles* » au-dessus des nuages. A cette notation aussi banale que juste, — du moins au point de vue « impressionniste », — se borne le journal. Ajoutons encore qu'Evelyn, à partir du moment où les pics neigeux paraissent proches, ne se considère plus comme en Italie.

Les sites célèbres du lac Majeur, non plus que les îles Borromées, n'arrachent à Evelyn aucun cri d'enthousiasme. Dans toute autre circonstance, il aurait vraisemblablement laissé échapper au moins quelque expression de plaisir, mais l'idée fixe de fuir au plus vite cette terre inhospitalière atténue fort en lui la faculté d'émotion esthétique. Quelques jours après, ses tribulations finies, on le verra s'extasier sur le panorama du Léman. Pour l'instant, il enregistre, assez sèchement, plutôt qu'il ne décrit. « Après avoir parcouru environ deux lieues sur

le lac, nous dûmes atterrir à Arona, ville forte appartenant au duché de Milan, où, après avoir été interrogés par le Gouverneur, et avoir payé un droit assez minime, nous fûmes autorisés à continuer. En face de cette forteresse se trouve Augera, une autre petite ville; la traversée est très agréable, avec la vue des Alpes couvertes de pins et de sapins, et au-dessus la neige. Nous passâmes devant la jolie île d'Isabella, vers le milieu du lac, sur laquelle il y a une jolie maison construite sur un monticule : par le fait, l'île tout entière est une sorte de petite montagne que l'on gravit de terrasse en terrasse par des allées toutes bordées d'orangers et de citronniers.

« Celle que nous vîmes ensuite est Isola, et nous laissâmes à droite celle de San Giovanni; puis, côtoyant une autre petite ville, également bâtie sur une île, nous arrivâmes le soir à Mergozzo, obscur village situé à l'extrémité du lac. »

Vue de près, la haute montagne n'inspire à Evelyn rien qui ressemble à de l'admiration. Il ne s'agit pas ici de « belles horreurs », mais bien d'horreurs tout court. Chez lui maintenant la crainte, l'énervement, la hâte d'en sortir dominent tout. Lui, si calme et si mesuré d'ordinaire, ne ménage plus ses termes, et le ton de cette partie du journal tranche singulièrement sur le reste. Une seule autre fois il a manifesté cette même mauvaise humeur irritée, c'est en parlant des rochers de Fontainebleau, et, chose curieuse, il semble être là aussi fâcheusement influencé par une sorte de sentiment d'insécurité. C'était en mars 1644, deux ans et demi avant le Simplon. « Nous traversons, dit-il, une forêt si prodigieusement enfermée entre des rocs hideux de pierre dure et blanchâtre, entassés comme des montagnes, que je crois bien qu'il n'existe nulle part ailleurs rien de plus horrible ni de plus solitaire. » Succession d'épithètes à retenir : l'horreur des paysages de montagne, c'est bien en grande partie l'horreur de la solitude. « Elle abonde en cerfs, en loups et en sangliers, et peu de temps après notre passage on y a tué un lynx, ou once, qui avait dévoré plusieurs voyageurs. Sur le sommet d'un de ces lugubres précipices, où pousse un fouillis d'ar-

bres et de buissons, suspendu et menaçant ruine, se trouve un ermitage. Dans ces solitudes rôdent fréquemment des bandits en quête d'un mauvais coup (et nous nous avions tous de quoi leur répondre avec nos carabines); mais nous arrivâmes sains et saufs au village à la fin de l'après midi. » A Mergozzo, le lieu et le gîte étaient moins engageants qu'à Fontainebleau et bien des périls étaient encore à redouter avant la fin du voyage; aussi le décor nous est-il présenté sous un aspect assez sinistre.

« Les Alpes s'élèvent pour ainsi dire brusquement, après plusieurs centaines de milles du pays le plus uni du monde, et où l'on ne trouve pour ainsi dire pas une pierre, comme si la nature avait ici balayé et entassé les décombres et le rebut de la terre dans les Alpes. pour former et débarrasser les plaines de la Lombardie que nous avions traversées pour venir de Venise jusqu'ici. Dans ce misérable lieu je couchai sur un lit bourré de feuilles sèches qui faisaient de tels craquements et qui me piquaient tellement la peau à travers la toile que je ne pus dormir. »

Une nuit blanche dans ces conditions constitue un bien mauvais début; Evelyn ne nous dit rien des impressions de ses compagnons de route : il y a tout lieu de croire qu'elles étaient d'accord avec les siennes. Le capitaine Wray, dont l'humeur peu accommodante et le caractère violent se manifestèrent plusieurs fois en cours de route, était sans doute à tout le moins passablement renfrogné; quant au poète Waller, dans les œuvres de qui on chercherait en vain la moindre trace de souvenirs du Simplon, mettons qu'il était simplement résigné. Aussi, après cette déplorable nuit, le départ fut sans gloire ni enthousiasme. Pis que cela, il eut quelque chose d'un peu ridicule. Impossible de se procurer des chevaux : il fallut se résoudre à les remplacer par des ânes, montures peu glorieuses pour des « milords ». Si les coursiers n'étaient pas brillants, le harnachement ne l'était pas davantage : une selle grossière et, en guise d'étriers, un nœud au bout d'une corde. Seule la magnifique bride turque d'Evelyn venait rehausser comiquement ce piètre équipage.

« Nous passâmes par une vallée raisonnablement agréable, bien que très étroite, pour arriver enfin à Domo (d'Ossola), où nous nous reposâmes. Nous montrâmes notre passeport espagnol, mais le Gouverneur insista pour nous en faire prendre un autre, afin de faire gagner une couronne à son secrétaire. Là, nous échangeâmes nos ânes contre des mulets, dont le pied est sûr au milieu des montagnes et des précipices qu'ils sont habitués à traverser. Nous louâmes un guide qui nous amena ce soir-là, à travers des passages extrêmement raides, escarpés et dangereux, jusqu'à un village appelé Vedra, où finissent les domaines du roi d'Espagne dans le duché de Milan. Nous eûmes un logement misérable et infâme. »

De Sesto à Mergozzo il faut compter environ 38 kilomètres et 28 de Mergozzo à Vedra; l'état des chemins et la nature du terrain justifient amplement le ralentissement de l'allure de nos voyageurs : leur hâte est aussi grande qu'au début[1].

Les grandes émotions vont commencer et il semble qu'un souffle de terreur passe encore sur Evelyn lorsqu'il rédige ses impressions. Sa curiosité toujours en éveil, son goût pour le renseignement précis, qui se manifestent si volontiers dans les autres parties du « Journal », n'apparaissent plus guère ici : on trouvera dans cette partie de son récit peu d'indications topographiques ou géographiques. Les montagnes et les torrents sont demeurés pour lui à peu près anonymes : mais nulle part ailleurs, peut-être, Evelyn n'a autant livré des sentiments intimes qui l'agitaient. Il se départit là de la modération souvent un peu froide avec laquelle il s'exprime en général sur tout et tous; et

---

[1] Voici quel fut leur itinéraire : premier jour, Milan-Sesto, 48 kilomètres; deuxième jour, Sesto-Mergozzo, 38 kilomètres; troisième jour, Mergozzo-Vedra, environ 28 kilomètres; quatrième jour, Vedra-Col du Simplon, environ 38 kilomètres; cinquième jour, Simplon-Brigue, 31 kilomètres; sixième jour, Brigue-Sion, 53 kilomètres; septième jour, Sion-Martigny, 26 kilomètres; huitième jour, Martigny-Bouveret, 38 kilomètres.

Les distances indiquées sont approximatives, en ce sens qu'elles correspondent au trajet par la route actuelle.

sans phrases, sans chercher l'effet, il nous fait, en toute simplicité, revivre fortement avec lui les transes par lesquelles il a passé.

« Le lendemain matin, nous recommençâmes à monter par des pistes, à travers des escarpements étranges, horribles et effroyables, où abondent les sapins, et habités seulement par des ours, des loups et des chèvres sauvages. Nulle part nous ne pouvions voir à plus d'une portée de pistolet, l'horizon étant borné par des rochers et des montagnes, dont les sommets, couverts de neige, semblaient toucher les cieux et en maint endroit perçaient les nuages. Quelques-unes de ces vastes montagnes n'étaient qu'un seul bloc de pierres, entre les fissures duquel se précipitaient çà et là de grandes cataractes de neige fondue et d'autres eaux, avec un mugissement terrible répété par l'écho des rochers et des cavernes; et ces cascades, en certains endroits interrompues dans leur chute, nous trempaient comme si nous étions passés à travers un brouillard, de sorte que nous ne pouvions ni nous entendre, ni nous voir mutuellement; mais, nous fiant à nos honnêtes mulets, nous poursuivîmes cahin-caha notre chemin. Les ponts étroits, que l'on construit en certains endroits en abattant tout simplement d'énormes sapins et en les posant en travers, d'une montagne à l'autre, au-dessus de cataractes d'une hauteur terrifiante, sont extrêmement dangereux, de même que les passages et les corniches pratiqués en entaillant la roche vive; certains autres en escaliers; et, en certains endroits, nous passons entre des montagnes qui se sont écroulées les unes sur les autres; ce qui est très terrible, et il vous faut un pied sûr et une tête solide pour escalader quelques-uns de ces précipices, sans compter qu'ils sont l'asile des ours et des loups, qui ont quelquefois attaqué des voyageurs. Dans ces passages étroits et difficiles, nous mettions souvent pied à terre, tantôt transis dans la neige et tantôt grillés par la réverbération du soleil contre les escarpements, lorsque nous descendions; nous rencontrions alors de temps en temps quelques misérables masures bâties sur les pentes des rochers, si bien qu'on s'atten-

drait à les voir glisser. Dans ces demeures habitent de braves gens qui ont de monstrueux jabots ou excroissances de chair qui leur poussent au cou; j'en ai vu à qui il en pendait sous le menton gros comme un sac de cent livres sterling en pièces d'argent. Ceci est fréquent surtout chez les femmes, et la chose est si pesante que, pour se soulager, beaucoup portent un linge qui leur entoure la tête et passe sous le menton pour le supporter; mais *quis tumidum guttur miratur in Alpibus?* on croit que la cause en est qu'ils boivent tant d'eau de neige fondue; les hommes, qui boivent plus de vin, ne sont pas aussi scrofuleux que les femmes. La vérité est qu'ils sont d'une race particulière, et beaucoup de grands buveurs d'eau d'ici n'ont pas ces prodigieuses tumeurs. La chose est, comme on dit, dans le sang, et c'est un vice de la race qui les rend si laids, si ridés et si informes, en tirant vers le bas la peau du visage, que rien ne peut être plus effroyable : ajoutez un étrange costume tout rembourré, des fourrures et ce langage barbare, mélange corrompu de haut allemand, de français et d'italien. Les gens sont d'une stature élevée, extrêmement farouches et grossiers, et cependant très honnêtes et dignes de confiance.

« Ce soir-là, à travers des hauteurs presque inaccessibles, nous arrivâmes en vue de Mons Sempronius, maintenant Mont Simplon [1], qui porte à son sommet quelques huttes et une chapelle [2].

---

[1] L'hospice du Simplon est mentionné pour la première fois en 1235 sous le nom de « Domus hospitalis de Semplon », appartenant à cette époque aux chevaliers de Saint-Jean de Jérusalem (Hospitaliers) ; il était dirigé par un « magister ». En 1246 et en 1252, il est désigné sous le nom de « Hospitale sancti Johannis de collibus de Semplon » (Gremaud, vol. I, p. 387, 478). Il était dirigé par les chevaliers Hospitaliers de la commanderie de Conflans, mais fut supprimé en 1470. En 1653, il fut concédé par les gens de Brigue à Gaspard Stokalper, qui reconstruisit l'hospice sous la forme d'une tour qui existe encore et appartient toujours à la même famille. Le nouvel hospice fut fondé par Napoléon en 1802, après le commencement des travaux de la nouvelle route (W.-A.-B. Coolidge, *Swiss Travel and Swiss Guide Books*, p. 194).

[2] Il s'agit ici du hameau du col et non du village de Simplon, situé à 400 mètres plus bas. La rivière produite par la fonte des neiges ne peut être qu'une source, permanente ou non, alimentée par les neiges dans les prairies supérieures. De plus, le lendemain matin, il n'est plus question de montée, mais tout de suite de la traversée du plateau.

Comme nous en approchions, l'épagneul du capitaine Wray (un horrible mâtin dégoûtant, qui l'avait suivi depuis son départ d'Angleterre) se mit à pourchasser un troupeau de chèvres dans une pente de rochers jusqu'à une rivière produite par la fonte de la neige. Arrivés à notre froid gîte (il y avait pourtant un poêle dans chaque pièce) et après avoir soupé de fromage et de lait avec du vin abominable, nous allâmes nous coucher dans des placards situés à une telle hauteur du plancher que nous y grimpâmes par une échelle : nous étions couverts de plumes, c'est-à-dire que nous étions entre deux matelas bourrés de plumes, et encore bien juste pour nous tenir chaud. Le plafond des pièces est étrangement bas pour des gens aussi grands. La maison était alors (en septembre) à moitié couverte par la neige et il ne pousse ni arbre ni buisson sur une distance de plusieurs milles.

« De cet endroit peu confortable nous nous préparâmes à partir à la hâte le lendemain matin, mais, comme nous montions sur nos mulets, arrive un jeune colosse qui venait exiger de l'argent pour une chèvre qu'il affirmait avoir été tuée par le chien du capitaine Wray. Tout en protestant, et comme nous étions irrités de rester immobiles au froid, nous éperonnâmes nos bêtes et essayâmes de partir, mais alors une multitude de gens s'étant pendant ce temps rassemblés autour de nous (car c'était le dimanche matin et ils attendaient le prêtre qui allait dire la messe), ils arrêtèrent nos mulets, nous frappèrent et nous descendirent de nos selles, et, nous désarmant de nos carabines, nous entraînèrent dans une des pièces de notre logement et nous gardèrent militairement. Nous restâmes ainsi prisonniers jusqu'à la fin de la messe, et alors il arriva une dizaine de Suisses farouches qui, prenant sur eux de se transformer en magistrats, s'assirent sur la table et nous condamnèrent à payer une pistole pour la chèvre et dix de plus pour avoir tenté de nous échapper, menaçant, si nous ne payions pas rapidement, de nous envoyer en prison et de nous garder jusqu'à un jour de justice publique; et alors, comme ils auraient peut-être exagéré notre crime, car

ils prétendaient que nous avions armé nos carabines dans l'intention de tirer sur eux (ce qu'en effet le capitaine était sur le point de faire), nous aurions pu avoir la tête coupée, à ce qu'on nous dit plus tard, car chez ces populations primitives tel est souvent le châtiment d'un très petit méfait. Bien que le procédé nous parût au suprême degré injuste, après nous être réciproquement consultés, nous pensâmes qu'il était plus sûr de nous tirer de leurs mains et de la situation difficile dans laquelle nous étions tombés; aussi nous nous résignâmes à verser l'argent, et avec un visage farouche on nous rendit nos mulets et nos armes, et nous fûmes bien heureux de nous en tirer ainsi. Cet intermède avait de quoi nous refroidir, mais notre voyage ensuite fut plus froid encore, le reste du chemin ayant été, à ce qu'ils nous dirent, couvert de neige depuis la création. Aucun homme ne se rappelait l'avoir vu sans neige ; et comme, à cause des chutes fréquentes, les sentiers sont continuellement recouverts et comblés, nous passâmes près de plusieurs mâts élevés, plantés pour guider les voyageurs, et qui, sur une distance d'un grand nombre de milles, se dressent en vue l'un de l'autre, comme nos balises. Dans certains endroits, où il y a une fissure entre deux montagnes, la neige la remplit, tandis que la partie inférieure en fondant laisse une espèce de voûte de neige gelée, et cette dernière si dure qu'elle peut supporter les poids les plus lourds; car de même qu'il neige souvent, il gèle perpétuellement, ce à quoi j'ai été si sensible que la peau tout entière de mon visage en a pelé.

« Comme nous commencions alors à descendre un peu, le cheval du capitaine Wray, qui nous servait de bête de somme et portait tout notre bagage, passant d'un mouvement brusque à travers un tas de neige instable, glissa dans un effroyable précipice; l'irritable cavalier son maître en prit une telle colère qu'il en fut sur le point d'envoyer deux balles à la pauvre bête, de peur que notre guide n'allât le sortir de là et s'enfuir avec sa charge; mais, comme il allait épauler sa carabine, nous poussâmes un tel cri et bombardâmes si bien le cheval avec des

boules de neige que, plongeant de toute sa force à travers la neige, il glissa sur une autre pente jusqu'à un autre replat, près d'un sentier où nous allions passer. Nous fûmes encore un bon moment avant de le rejoindre, mais nous finîmes par retrouver l'endroit et, le soulageant de sa charge, nous le hissâmes hors de la neige, où il aurait certainement gelé avant la nuit si nous n'avions pas empêché la chose. Nous appréciâmes à presque deux milles la distance sur laquelle il était tombé ou avait glissé, sans autre mal pourtant que l'engourdissement momentané de ses membres; mais, à force de le réchauffer et de le frictionner vigoureusement, il commença à se remuer et, après avoir un peu marché, accomplit fort convenablement le reste du trajet.

« Pendant toute cette partie du chemin, effrayés par l'accident du cheval, nous fîmes péniblement la route à pied, en poussant nos mulets devant nous : parfois nous tombions, parfois nous glissions à travers cet océan de neige qui, après octobre, est impraticable. Vers le soir, nous arrivâmes à un chemin plus large à travers de vastes bois de sapins qui revêtent les parties moyennes de ces rochers. Là, des gens en brûlaient pour faire de la poix et de la résine, en écorçant les branches noueuses, comme nous faisons pour faire du charbon de bois, et réservant la partie qui fond, laquelle en se solidifiant devient de la poix. Nous passâmes devant plusieurs cascades de neige fondue qui avaient creusé des ravins d'une profondeur formidable dans les crevasses des montagnes, avec un mugissement si effroyable que nous pouvions l'entendre pendant sept longs milles. C'est de ces sources que le Rhône et le Rhin, qui traversent toute la France et toute l'Allemagne, tirent leur origine. Tard dans la soirée nous arrivâmes à une ville appelée Briga, au pied des Alpes, dans la Valteline. Presque chaque porte avait, clouée à l'extérieur et tout près de la rue, une tête d'ours, de loup ou de renard, et quelques-unes les trois ensemble; spectacle barbare, mais comme les Alpes sont pleines de ces animaux, les habitants en tuent souvent. Le lendemain matin, nous allâmes retrouver notre guide et nous prîmes des mulets frais et un autre conducteur

pour nous mener au lac de Genève, en passant par une région aussi agréable que celle que nous venions de traverser était mélancolique et pénible. Cela nous parut un changement étrange et subit, car la réverbération du soleil sur les montagnes et les rochers qui l'enserrent comme des murs des deux côtés, la largeur de la vallée étant au plus de deux portées de flèche, rend le passage excessivement chaud. C'est à travers ces contrastes que nous continuâmes notre voyage, le Rhône, cette belle rivière, coulant tout près de nous dans un lit étroit et tranquille, presque au milieu de ce canton, et rendant le pays fertile en herbe et en blé, qui y poussent en abondance.

« Nous arrivâmes ce soir-là à Sion, jolie ville, siège d'un évêché et capitale du Valais. »

Nos voyageurs commencent enfin à respirer. Ils sont fort bien reçus par un des notables de l'endroit, qui a été colonel en France, et à qui, naturellement, ils racontent les péripéties de leur voyage. Le colonel est tellement indigné de la façon dont ils ont été traités au Mont Simplon qu'il veut absolument leur donner une lettre pour le Gouverneur, qui réside à Saint-Maurice où ils doivent passer en se rendant à Genève, et qui vengera l'affront qu'ils ont subi. Il fait à ses hôtes les honneurs de ses collections, parmi lesquelles Evelyn remarque deux crânes « du véritable capricorne », animal merveilleux, quoique commun dans ces montagnes, qui s'aide de ses cornes « recourbées en avant » pour s'accrocher aux saillies de rocher et escalade ainsi des abrupts inaccessibles. Evelyn, qui n'est cependant ni crédule ni naïf, enregistre sans broncher ce détail curieux, mais s'étonne, par contre, que le pied fourchu de la bête ne l'empêche pas de tenir en équilibre sur ces « horribles arêtes ». L'aimable colonel offre à Evelyn une de ces cornes, mais son poids et son volume empêchent ce dernier d'accepter. Il refuse également, « étant limité par le temps », de prolonger son séjour pour visiter diverses antiquités romaines et chrétiennes de l'endroit et assister à des chasses à l'ours, au loup et autres bêtes sauvages. Cette dernière proposition surtout n'était sans doute

guère faite pour retenir Evelyn, qui avait visiblement hâte de ne plus voir les montagnes que d'assez loin. « Ces horribles montagnes », les appelle-t-il encore en racontant son trajet du lendemain, de Sion à Martigny. A Saint-Maurice, le Gouverneur — qu'Evelyn qualifie cette fois de Président — jure que s'ils veulent séjourner quelque temps, il leur fera non seulement rendre leur argent, mais encore qu'il punira sévèrement toute cette canaille. « Mais notre désir de vengeance s'était calmé dans l'intervalle, et de plus quelle joie d'être si près de la France, autant dire de chez nous! » Ils refusent même une invitation à dîner et se contentent d'une rapide collation à l'auberge avant de remonter à cheval. Le Gouverneur a cependant le temps de leur envoyer deux grands pots d'excellent vin qu'ils boivent à sa santé. « Cette civilité, et celle de notre hôte à Sion, nous réconcilia complètement avec les gens du haut pays », et c'est allègrement que la petite caravane franchit dans l'après-midi la frontière du Valais et de la Savoie, pour coucher ce soir-là au Bouveret. Evelyn y arriva harassé, au point de ne pas attendre qu'on changeât les draps du lit qu'il devait occuper et qui était celui de la fille de la maison. Il paya cher, du reste, cette impatience, — la jeune fille venait d'avoir la petite vérole, qui se déclara chez Evelyn à son arrivée à Genève. C'est par bateau qu'ils firent le trajet. Vues du lac, et comme fond de tableau, les Alpes lui paraissent enfin belles — « un des paysages les plus délicieux du monde », dit-il; et leurs horribles arêtes deviennent ici « leurs fiers sommets ». Après cinq semaines de maladie, notre voyageur consacre quelque temps à la visite de Genève et de ses environs, puis se remet en route pour Paris, par Lyon, Roanne et la Loire jusqu'à Orléans. De Genève à Lyon, Evelyn et ses compagnons descendent le Rhône dans un bateau qu'ils ont acheté, et admirent en passant « d'admirables perspectives de rochers ». Le sortilège de la montagne aurait-il opéré sur Evelyn à son insu? Jusqu'à présent, il ne nous avait pas habitués à ce langage. En tous cas, il est vite repris par le charme des plaines plantureuses, et c'est avec un enthousiasme

touchant qu'il raconte la chère qu'ils firent à Roanne. « A Roanne, nous nous offrîmes ce que toute la France peut donner de meilleur, car en cet endroit les provisions sont de premier choix et en abondance, si bien que le souper que nous fîmes aurait pu satisfaire un prince. Nous couchâmes dans des lits de damas et nous fûmes traités comme des empereurs. » Décidément, Evelyn n'est pas fait pour les joies austères et rudes du tourisme en montagne. Sa traversée des Alpes a été pour lui un cauchemar, et maintenant on sent qu'il respire. Il renaît positivement à la vie pendant le trajet qu'ils firent, toujours en bateau, de Roanne à Orléans, ramant à tour de rôle, et lui, pour sa part, pendant presque vingt lieues, s'arrêtant pour tirer des oiseaux ou se délassant à jouer aux cartes, à chanter ou à composer des vers, « car nous avions avec nous le grand poète, M. Waller, et quelques autres personnes ingénieuses ». A Orléans, il s'arrête juste un jour et, laissant là « notre fou de capitaine », il se rend tout d'une traite à Paris, « heureux, après tant de désastres et de pérégrinations, de me trouver enfin si près de chez moi, et là je résolus de me reposer avant d'aller plus loin ». Il s'y reposa presque un an.

Evelyn cesse maintenant de nous appartenir. Il ne revient plus jamais sur ses souvenirs alpestres, mais la longueur du récit de cet épisode mouvementé de son Grand Tour témoigne de l'impression profonde qu'il en a eue sur le moment. J'ai à dessein pris Evelyn dès Milan pour le mener jusqu'à Paris pour mieux faire ressortir la franchise sans apprêts d'un des documents humains les plus complets et les plus sincères que nous possédions sur les états d'âme d'un voyageur du XVIIe siècle amené inopinément devant la haute montagne. Ce qu'il y a d'intéressant dans le récit d'Evelyn, en dehors des renseignements matériels qu'il nous donne sur les conditions dans lesquelles s'effectuait d'habitude le passage du Simplon à son époque, c'est l'espèce de calme et de sang-froid observateur qu'il garde malgré le malaise auquel il est visiblement en proie — malaise auquel contribuent la fatigue physique, l'inquiétude,

une sorte de sensation de vertige que connaissent bien encore maintenant nombre de touristes, même dans les endroits les plus sûrs, et aussi l'angoisse du chaos et de la solitude. Le sentiment de l'admiration lui fait totalement défaut devant les sites grandioses qu'il traverse, et la terreur qu'il en éprouve n'est certes pas la terreur sacrée. Mais s'il ne délire pas d'enthousiasme, il ne divague pas non plus de peur. Il note, en frémissant sans doute rétrospectivement, mais avec une remarquable justesse de coup d'œil; il lui a manqué d'être touché de la grâce, en présence de la montagne divine, pour nous donner ici quelques belles pages de prose descriptive. Et cependant Evelyn avait un très vif sentiment du pittoresque : il dessinait fort bien, et son talent était mieux qu'un talent d'amateur. Volontiers il prenait des croquis en cours de route : nous le voyons dessiner une vue de la vallée de Tarare, une autre encore du château et du rocher de Tournon. En Italie non plus son crayon n'est pas inactif. Cette éducation de l'œil, assez rare à son époque, explique dans une large mesure l'espèce de présence d'esprit avec laquelle il enregistre le détail des aspects et des accidents de sa route. Esprit clair, servi par une vision nette, il se dédouble en quelque sorte et, malgré son état de dépression et d'énervement, il ne cesse pas un instant d'être, sinon précis, au moins exact. Et si son stock d'épithètes n'est pas extrêmement varié, si les adjectifs « horrible » et « effrayant » reviennent un peu souvent, peut-on en conscience le reprocher à un homme qui pendant plusieurs jours a été obsédé par des sensations d'horreur et d'effroi? L'amour et même la simple sympathie ne se commandent guère, et Evelyn n'était certes pas né pour aimer ni apprécier les paysages de haute montagne. Le pittoresque moyen était bien mieux son fait : les garrigues de Vaucluse, les Alpilles de Provence, les rochers du littoral méditerranéen lui plaisent : mais dès que le paysage devient rude ou imposant, il ne le trouve plus que rébarbatif, ou pire. La côte de la Rivière de Gênes lui paraît formidable, les criques rocheuses sont d'horribles fissures. Une seule fois l'admiration est plus forte, c'est

lorsque, allant de Sienne à Acquapendente, après avoir traversé une couche épaisse de brouillards qui barraient la montagne, il contemple subitement une mer de nuages[1]. Mais cela ne dure pas, dix lignes après, les rochers redeviennent tous « horribles et menaçants », les cascades tombent avec des mugissements « épouvantables ». Lorsqu'il doit traverser une « arête affreuse » des Apennins pour se rendre de Florence à Bologne, quel soulagement quand, au bas d'une descente malaisée, il se trouve devant une plaine « riche et opulente »! C'est ainsi que les environs de Milan le comblent d'aise. « C'est le paradis de la Lombardie, les routes unies et droites, les haies plantées d'arbres fruitiers, de la vigne à tous les arbres et d'innombrables cours d'eau. » Au fond, son critérium plus ou moins inconscient pour juger des sites et les apprécier est bien celui des générations antérieures au romantisme : il y a des paysages accueillants et d'autres qui ne le sont pas; et en dernière analyse rien ne vaut un beau parc ou un jardin ingénieusement aménagé. Des « rocailles » et des châteaux d'eau, à la bonne heure; mais ne nous parlez pas de pans monstrueux de rochers, ni de cataractes de « neige en fusion[2] ». Tout le long de son itinéraire

---

[1] « Comme nous montions, nous pénétrâmes dans une masse noire, épaisse et compacte de nuages que, même de près, on aurait pris pour des rochers, et dans lesquels nous restâmes pendant près d'un mille de montée : c'étaient des vapeurs de brouillard sec, qui demeuraient en suspension sur une grande épaisseur et qui cachaient à la fois le terrain et le soleil, si bien qu'il nous semblait être dans la mer plutôt que dans un nuage : puis, les ayant traversés, nous arrivâmes sous le ciel le plus serein du monde, comme si nous avions été au-dessus de toute communication humaine; la montagne semblait plutôt une grande île... car nous ne pouvions rien voir qu'une mer de nuages épais ondulant sous nos pieds comme d'énormes vagues, laissant percer de temps à autre le sommet d'une autre montagne : et à travers les vides des nuages nous pouvions apercevoir la campagne et les villages de la région qui était au-dessous de nous. C'est un des spectacles les plus agréables, les plus nouveaux et en somme les plus surprenants que j'aie jamais contemplés. »

[2] Evelyn était monté au Vésuve le 7 février 1645. — Il raconte son ascension en détail, dans le style d'inventaire qui lui est souvent familier, sans manifester du reste la moindre trace de frayeur ni d'émotion : il trahit tout au plus dans son récit le plaisir d'une curiosité satisfaite, heureux d'avoir « fait » le fameux volcan.

continental, Evelyn ne manque naturellement pas de visiter tous les parcs et tous les jardins privés auxquels il peut avoir accès, et il les décrit en amateur enthousiaste. Ceux du cardinal de Richelieu, à Rueil, le charment particulièrement. « A l'extrémité de la citronnière il y a, peint à l'huile sur un mur, l'Arc de Constantin, aussi grand que le véritable à Rome, si bien exécuté qu'un peintre habile le prendrait, à une certaine distance, pour de la pierre et de la sculpture. Le ciel et les collines que l'on croit voir à travers les arceaux sont tellement naturels que des hirondelles et autres oiseaux, croyant pouvoir passer, se sont brisé la tête contre le mur. J'ai été infiniment ravi de cet agréable trompe-l'œil. Au bout de cette allée se trouve cette cascade abondante, bien qu'artificielle, qui se précipite le long d'une forte pente avec un bruit et une fureur extraordinaires. Puis viennent des grottes artificielles, des îles de rochers où nichent des oiseaux aquatiques, puis une autre grotte plus grande « construite en coquillages », représentant des satyres et autres imaginations fantastiques : au milieu, une table de marbre sur laquelle il y a une fontaine...; le fontainier représenta ensuite une averse de pluie tombant du haut, tandis que de petits jets d'eau montaient du sol. A la sortie, deux mousquetaires extravagants nous lancèrent un torrent d'eau par le canon de leurs mousquets. » C'était, paraît-il, la mode à cette époque d'inonder ainsi à l'improviste ses visiteurs; et la plaisanterie était si généralement appréciée que l'archevêque de Paris lui-même avait machiné de semblable manière son jardin de Saint-Cloud. Ces ingénieuses inventions avaient, on le voit, insuffisamment préparé Evelyn aux pierrailles des pistes muletières et à l'embrun des cascades naturelles. L' « honnête homme » de son époque n'était pas encore « retourné à la nature ».

Que la chose soit regrettable ou non est une autre question, dont il n'y a pas à se préoccuper ici. Voyons simplement dans Evelyn le type de ce que pouvait être alors le touriste intelligent et instruit; sachons-lui gré de nous renseigner comme il le fait, sans détours et sans phrases, sur ce qu'il a vu et éprouvé: remer-

cions-le même de se soucier visiblement si peu dans son récit du style et de l'effet. — Rien ne vient, au moins, s'interposer entre l'auteur et la réalité : il apprécie, sans doute, mais il ne déforme pas sous prétexte d'interpréter ou d'orner; il a le bon goût, malgré sa culture classique, de n'appeler à la rescousse ni l'Averne, ni l'Olympe, ni les Titans : n'étant ni poète ni métaphysicien, il nous épargne les platitudes d'un lyrisme de commande, comme celles d'une méditation de coin de feu, et dans son honnête antipathie avouée, il y a peut-être plus de réel hommage à la beauté sublime et inhumaine de la haute montagne, que dans toute la fausse littérature alpine dont, moins de cent cinquante ans plus tard, toute une catégorie d'âmes sensibles a déjà commencé à nous inonder.

BOILEAU ET L'ITALIE

Par M. Gabriel MAUGAIN,

Professeur adjoint à la Faculté des Lettres.

Nous n'avons pas une histoire des relations intellectuelles de la France et de l'Italie. Longtemps encore nous en serons privés, car les matériaux que devra mettre en œuvre l'audacieux qui l'entreprendra sont loin d'être tous dégrossis.

La présente étude n'a d'autre ambition que d'apporter une petite pierre au futur édifice. Elle comprend deux parties, dont l'une cherche quelle place l'Italie occupe dans l'œuvre de Boileau. Il était important de déterminer avec un peu de précision à quels écrivains de la Péninsule s'en prend ce fameux adversaire de la culture italienne et quels griefs il élève contre eux, jusqu'à quel point il était compétent pour les juger, dans quelle mesure il a contribué à les discréditer en France, eux et la langue de leur pays, dans quelles limites il a, malgré tout, ressenti leur influence.

La deuxième partie de notre étude nous transporte en Italie. Y a-t-on édité les œuvres de Boileau? Comment les a-t-on jugées? Quelqu'un les a-t-il imitées? Des poètes y ont-ils cherché des conseils? A ces questions nous répondons sans prétendre jamais apporter des résultats complets et définitifs. Très probablement, quelques versions italiennes de Boileau nous ont échappé. On a pu l'imiter sans que nous ayons réussi à le savoir. A coup sûr, on a porté sur lui des jugements que nous

n'enregistrons pas, faute de les connaître. Du moins, avons-nous consulté les catalogues de quelques bibliothèques[1] fort importantes, et dépouillé — souvent, il est vrai, sans le moindre résultat — les ouvrages de nombreux écrivains qui, au XVIII[e] et au XIX[e] siècle, furent salués de l'autre côté des Alpes comme des maîtres. Ils sont parfois aujourd'hui bien oubliés et non sans raison. Ils n'en restent pas moins pour nous très représentatifs de leur époque, car ils en reproduisirent ou même en déterminèrent l'opinion.

Quoi qu'il en soit, nous avons employé tous nos efforts à réduire autant que possible le nombre des lacunes inévitables dans un travail de ce genre. Nous remercions à l'avance tous ceux qui nous aideront à combler celles qui subsistent.

---

[1] On en trouvera la liste au début du chap. I de la 2[e] partie.

LISTE DES AUTEURS CITÉS AU COURS DE CETTE ÉTUDE[1]

1° Auteurs français.

ACADÉMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES. — Histoire de l'A. avec les Mémoires de Littérature tirés des Registres de cette Académie depuis l'année MDCCXLI jusques et compris l'année MDCCXLIII. Tome XVI. A Paris, de l'Imprimerie royale, MDCCLI.

BAILLET (Adrien). — Jugemens des sçavans sur les principaux ouvrages des auteurs. Paris, 1685-1686.

BOILEAU. — Œuvres de M[r] Boileau-Despréaux avec des éclaircissemens historiques donnez par lui-même. A Genève, chez Fabri et Barrillot, MDCCXVI.

— Bolaeana ou bons mots de M. Boileau. A Amsterdam, chez Lhonoré, MDCCXLIII.

— Œuvres avec des éclaircissements rédigés par M. Brossette, augmentés par M. de Saint-Marc. A Amsterdam, chez D.-J. Changuion, 1775.

— Œuvres collationnées sur les anciennes éditions et sur les manuscrits, avec des notes historiques et littéraires, et des recherches sur sa vie, sa famille et ses ouvrages, par M. Berriat-Saint-Prix. Paris, C.-H. Langlois, Delaunay, Crévot, 1830.

— Œuvres complètes accompagnées de notes historiques et littéraires et précédées d'une étude sur sa vie et ses ouvrages par A.-Ch. Gidel. Paris, Garnier frères, MDCCCLXX.

— Les satires de Boileau commentées par lui-même et publiées avec des notes par Frédéric Lachèvre. Reproduction du commentaire inédit de Pierre Le Verrier avec les corrections autographes de Boileau. Le Vésinet, 1906.

BOISSIER (Gaston). — Un savant d'autrefois. *Revue des Deux-Mondes*, 1[er] avril 1871.

BROGLIE (Emmanuel de). — Mabillon et la Société de S.-Germain-des-Prés à la fin du XVII[e] siècle. Paris, Plon, 1888.

BROSSETTE. — Correspondance entre Boileau-Despréaux et Brossette. Paris, 1858.

DESFONTAINES (Abbé). — Observations sur les écrits modernes. A Paris, chez Chaubert, 1735 et suiv.

---

[1] Cette liste ne comprend pas les éditions de Boileau faites en Italie. Voir plus loin, 2[e] partie, chap. I.

Desmarets de Saint-Sorlin. — Défense du Poème héroïque avec quelques remarques sur les œuvres satyriques du sieur D***. Paris, 1675.

Ginguené (P.-L.). — Histoire littéraire d'Italie. Seconde édition, revue et corrigée sur les manuscrits de l'auteur, ornée de son portrait et augmentée d'une notice historique par M. Daunou. A Paris, chez L.-G. Michaud, 1824.

Hauvette (Henri). — Le chevalier Marin et la préciosité, à propos d'un ouvrage récent (dans *Bulletin italien*, janvier-mars 1905). Bordeaux, Feret et fils.

La Harpe. — Cours de littérature. Paris, Didot, MDCCCLVII.

Lintilhac (Eugène). — Un coup d'état dans la rép. des lettres : J.-C. Scaliger fondateur du classicisme (*Nouv. Revue*, mai-juin 1890).

Marmontel. — Eléments de littérature. Paris, Firmin Didot frères, 1857.

Maugain (Gabriel). — Etude sur l'évolution intellectuelle de l'Italie, de 1657 à 1750 environ. Paris, Hachette, 1909.

— L'Italie dans quelques public. de jésuites français. Paris, Champion, 1910.

Morillot (Paul). — Scarron, étude biographique et littéraire. Paris, H. Lecène et H. Oudin. 1888.

Mouhy (Chevalier de). — Le Mérite vengé ou conversations littéraires et variées sur divers écrits modernes, pour servir de réponse aux Observations de l'A. D. F. A Amsterdam, chez Westein et Smith, MDCCXXXVII.

Pellisson et d'Olivet. — Histoire de l'Académie française, avec des éclaircissements et des notes par Ch. Livet. Paris, Didier, 1858.

Pradon. — Le triomphe de Pradon sur les satires du sieur D***. La Haye, 1686.

Racine (Louis). — Œuvres. Paris, 1808.

Racine (Jean). — Œuvres. Paris, Hachette, 1865.

Rapin (René). — Œuvres. A Amsterdam, 1709.

Sommervogel (C.). — Table méthodique des Mémoires de Trévoux (1701-1775). Première partie précédée d'une notice par le P. C. Sommervogel de la Compagnie de Jésus. Paris, Auguste Durand, 1864.

Sommervogel (Charles). — Bibliothèque de la Compagnie de Jésus. Bibliographie. Bruxelles-Paris, 1890-1900.

Terrasson (Abbé). — Dissertation critique sur l'Iliade d'Homère. A Paris, chez François Fournier, MDCCXV.

Vissac. — De Marci Hieronymi Vidae Poeticorum libris III. Paris, 1862.

Voltaire. — Œuvres, éd. Beuchot. Paris, Lefèvre.

2° Auteurs italiens.

Alfieri (Vittorio). — Opere ristampate nel primo centenario della sua morte, 1903. Ditta G.-B. Paravia e Comp., Torino-Roma-Milano-Firenze-Napoli.

Algarotti (Conte). — Opere. Cremona, MDCCLXXIX.

Angeloni. — Sopra la vita, le opere, e il sapere di Guido d'Arezzo, restauratore della scienza e dell' arte musica. Parigi, 1811.

ANTONINI (Abbé). — Dictionnaire italien, latin et français, contenant non seulement un abrégé du dictionnaire de la Crusca, mais encore tout ce qu'il y a de plus remarquable dans les meilleurs Lexicographes, Etymologistes et Glossaires qui ont paru en différentes langues. A Paris, chez Jacques Vincent, MDCCXXXV.

ARTEAGA (Stefano). — Rivoluzioni del teatro musicale italiano dalla sua origine fino al presente, 2ª ediz. Venezia, 1785.

BARETTI (Giuseppe). — Opere. Milano. Dalla società tipogr. de' classici italiani, 1838.

BECELLI (Giulio-Cesare). — Della novella poesia cioè del vero genere e particolari bellezze della poesia italiana libri tre. In Verona, MDCCXXXII.

— Lettera ammonitoria a Lelio commediante, che sta in Parigi. In Venezia per Francesco Argenti, S. D.

BERTANA (Emilio). — Un precursore del Romanticismo (Giulio-Cesare Becelli) dans Giornale storico della Letteratura italiana. Torino, Loescher. vol. XXVI.

— Il teatro tragico italiano del secolo XVIII prima dell' Alfieri (dans le 4ᵉ supplém. du Giornale storico della lett. it.), 1901.

BERTOLA — Operette in verso e in prosa dell' abate de' Giorgi-Bertòla. Bassano, MDCCLXXXV.

BETTINELLI (Saverio). — Opere edite ed inedite, in prosa ed in versi. Seconda edizione riveduta, ampliata e corretta dall' autore. Venezia. MDCCC.

BISSO (Giovanbattista). — Introduzione alla Volgar poesia in due parti divisa da Giovanbattista Bisso palermitano. Edizione settima. In Roma, MDCCLXXVII.

CANTU (Cesare). — Histoire universelle, soigneusement remaniée par l'auteur et traduite sous ses yeux par Eugène Aroux, ancien député, et Piersilvestro Leopardi. Tome XVI. Paris, Firmin Didot frères, 1848.

CHIARINI (Maria). — Un adversaire de l'influence italienne en France : Nicolas Boileau-Despréaux. Imola, 1911.

CONCINA (Daniele). — De spectaculis theatralibus Christiano cuique tum laico, tum clerico vetitis Dissertationes duae. Auctore F. Daniele Concina, ordinis praedicatorum. Romae, MDCCLII.

CONTI (Antonio). — Prose e Poesie. In Venezia, t. I, MDCCXXXIX ; t. II, MDCCLVI.

FARINELLI (Arturo). — Dante e la Francia, dall' età media al secolo di Voltaire. Milano, Ulrico Hoepli, 1908.

FOSCOLO (Ugo). — Opere edite e postume. Firenze, Le Monnier, 1850-1890.

GALLETTI (Alfredo). — Le teorie drammatiche e la tragedia in Italia nel secolo XVIII. Parte 1ª, 1700-1750. Cremona, Stabil. Tipo-Litografico Fezzi, 1901.

GIORNALE DE' LETTERATI DI PISA. — Pisa, 1777.

GRAVINA. — Opere scelte. Firenze, 1827.

LEOPARDI (Giacomo). — Pensieri di varia filosofia e di bella letteratura. Firenze, Successori Le Monnier, 1898.

MAFFEI (Scipione). — La Merope, tragedia. In Verona, MDCCXLV.

— Teatro. In Verona, MDCCXXX.

MANZONI (Alessandro). — Epistolario raccolto e annotato da Giovanni Sforza. Milano, 1882.

— Le tragedie, gl' inni sacri e le odi, a cura di M. Scherillo. Milano, Hoepli, 1911.

Martello (Pierjacopo). — Opere. Bologna, MDCCXXIII.

Metastasio. — Opere, con dissertazioni, osservazioni e citazioni. In Genova, MDCCXCI.

Morandi (Luigi). — Voltaire contro Shakespeare. Baretti contro Voltaire con un' appendice alla Frusta letteraria e XLIV lettere del Baretti inedite o sparse. Nuova edizione. Città di Castello, S. Lapi, 1884.

Monti (Vincenzo). — Opere inedite e rare. Milano, 1832.

— Lettere inedite e sparse, raccolte, ordinate e illustrate da Alfonso Bertoldi e Giuseppe Mazzatinti. Torino, Roux Frassati et C°, 1896.

Muratori (Lodovico-Antonio). — Della perfetta poesia italiana spiegata, e dimostrata con varie osservazioni. In Modena, MDCCVI.

Orsi (Giovan-Gioseffo), Marchese. — Considerazioni sopra un famoso libro franzese intitolato 'La Manière de bien penser dans les ouvrages d'esprit. In Bologna, MDCCIII.

Pagliaini (Attilio). — Catalogo generale della Libreria Italiana dall' anno 1847 a tutto 1899. Milano, 1903.

Poligrafo (Il), Milano, 1811-1813.

Quadrio (Saverio). — Della Storia e della Ragione d'ogni poesia volumi Quattro. In Bologna, MDCCXXXIX.

Salvini (Anton-Maria). — Discorsi accademici, tomo secondo. Venezia, MDCCXXXV.

Spagnuolo (Antonio). — Scipione Maffei e il suo viaggio all' estero (1732-1736). Verona, Stabilimenti Tipo-Lit. G. Franchini, 1903.

Tasso. — La Jérusalem délivrée, traduite par Mirabaud. A Paris, chez Jacques Barois fils, 1733.

Tassoni. — La Secchia rapita. Le seau enlevé, poème héroïcomique du Tassoni, nouvellement traduit d'Italien en François [par P. Perrault]. A Paris, chez Guillaume de Luyne et Jean-Baptiste Coignard, MDCLXXVIII.

Zeno (Apostolo). — Lettere. In Venezia, per P. Valvasense. 1752.

PREMIÈRE PARTIE

L'ITALIE DANS L'ŒUVRE DE BOILEAU

CHAPITRE I

Boileau connaissait-il la langue italienne?

I

Boileau savait-il l'italien, sinon pour l'écrire, le parler ou comprendre ceux qui le parlaient, du moins pour saisir avec netteté la pensée d'un Arioste, d'un Tasse, d'un Tassoni, sans recourir servilement à la version souvent suspecte d'un traducteur? De prime abord, cette demande peut étonner. L'adolescence et la jeunesse de Boileau s'écoulèrent en un temps où, dans notre pays, l'italien était encore en honneur. A moins de le connaître, on ne pouvait guère passer pour un esprit vraiment cultivé. Est-il supposable qu'un homme aussi instruit que Boileau l'ait ignoré?

C'est ce qu'a prétendu Scipione Maffei, le fameux auteur de la *Merope*[1]. Dans une lettre à Voltaire[2], il proteste contre la mau-

[1] La première édition est de 1713.

[2] La lettre de Maffei n'est pas datée. Mais la lettre de Voltaire, à laquelle répond l'écrivain italien, avait été écrite, semble-t-il, en 1744. Voir Voltaire, *Œuvres*, t. XV.

vaise réputation qui ne cesse, dit-il, d'accabler en France la langue italienne. Elle est, suivant lui, victime de pures calomnies. Des critiques aveugles l'ont condamnée sans être en état de la comprendre. Parmi ces ignorants, le plus illustre s'appelle Boileau-Despréaux. « Monsieur Racine l'aîné, qui honore sa mémoire et fut uni avec lui d'un lien indissoluble; le Père Tournemine, qui fut son intime ami; le Père Banduri, qui a vécu longtemps avec lui, m'ont plusieurs fois affirmé qu'il n'avait pas lu de livres italiens et qu'il ne possédait aucunement notre langue [1]. »

Cette accusation, on la retrouve dans un livre du Véronais Giulio-Cesare Becelli. En un point, il renchérit même sur Maffei. A l'entendre, la familiarité de Boileau avec le P. Banduri aurait été telle qu'ils « mangèrent » longtemps ensemble [2]. Ses renseignements, il les tenait — peut-être à un détail près — de Maffei auquel l'unissaient des liens étroits. C'est lui qui dé-

---

[1] « Imparare potranno molti da voi, quanto sia falso, che il comporre Italiano sia ripieno di freddure, e di bisticci, come in Francia tanti volgarmente si credono, ingannati miseramente da tre o quattro moderni scrittori, che della nostra lingua, e de' nostri storici, e poeti cognizione, e pratica veramente non ebbero alcuna. Del principale fra essi, cioè del Boileau, il Sig. Racine *l'aîné*, che onora la sua memoria, e che fu con lui stretto di vincolo indissolubile; il Padre Tournemine, che fu suo intimo amico; il P. Banduri, che ha vissuto assai tempo, con lui, mi hanno più volte asserrito, che non avea letto libri Italiani, e che non possedea punto la nostra lingua. »

Al Sig. di Voltaire poeta insigne, e storico e filosofo. Voir p. 210 de *La Merope*, tragedia. In Verona, MDCCXLV.

Notons que, dès 1737, l'incompétence de Boileau à lire l'italien avait été affirmée page 61 du *Mérite vengé*. Mais si le chevalier de Mouhy a signé le livre, S. Maffei en est sûrement l'inspirateur. Voir Desfontaines, *Observations*, VIII, 49.

[2] « Boileau non seppe l'italiano... Tre testimoni... uomini insigni, e vivi, e sani, non lasciano luogo a replica; questi sono il Sig. Racine l'aîné, che ama senza fine la memoria del Boileau e la sua fama, perchè fu con lui stretto di vincolo indissolubile, ma non per questo vuol mentire. Altro è il R. P. Tournemine, soggetto famoso in tutta Europa, che fu suo intimo amico. Il terzo è il R. P. Banduri, che ha vissuto assai tempo, e mangiato a lungo con lui. Attestano tutti e tre, che la lingua italiana quel bravo ingegno non se l'aveva procurata, e non era però atto certamente a legger poeti. »

Lettera ammonitoria a Lelio commediante, p. 17.

fendit l'auteur de la *Merope* contre les attaques assez vives du comédien Riccoboni[1]. C'est lui qui a composé la préface imprimée devant les œuvres dramatiques de Maffei[2].

Que valent les affirmations de ce dernier contre Boileau?

C'est apparemment à Paris qu'il connut Jean-Baptiste Racine, le P. Tournemine et le P. Banduri. Ils étaient encore vivants lors du séjour de trois années qu'il fit dans cette ville (1733-1736). Sa belle réputation d'érudit lui assura un accueil des plus sympathiques auprès des savants. De Boze, Mairan, Fontenelle, Maupertuis, Réaumur lui firent fête. Le 4 septembre 1734, l'Académie des Inscriptions le nomma associé honoraire surnuméraire. D'autre part, il prenait volontiers part à des réceptions mondaines, où ses qualités de causeur brillant le faisaient inviter. Enfin, grâce sans doute à son hostilité contre les jansénistes, il était bien en cour auprès des jésuites qui l'entourèrent de toutes les prévenances qu'on réserve à ses meilleurs amis[3].

Le P. Tournemine, dont il invoque l'autorité contre Boileau, était alors un des membres les plus illustres de la Compagnie. Maffei avait ses raisons pour lui accorder tout crédit. Le religieux flattait son amour-propre en faisant le meilleur cas de sa science théologique[4]. A nous, au contraire, le témoignage du P. Tournemine contre Boileau semble des plus suspects. Maffei a beau dire, on ne peut appeler le P. jésuite un « intime ami » du satirique, si ce n'est par une agréable ou mordante ironie. On connaît en effet les démêlés de Boileau avec

---

[1] *Lettera ammonitoria a Lelio commediante.* L'ouvrage ne porte pas de date, mais c'est en grande partie une réponse à la lettre de Riccoboni, publiée par l'abbé Desfontaines, p. 79 et suiv. du t. VIII des *Observations sur les écrits modernes*, en 1737. Becelli put connaître l'accusation portée contre Boileau, soit en causant avec Maffei, soit en lisant le *Mérite vengé* dont nous venons de parler dans une note.

[2] *Teatro.* In Verona, MDCCXXX.

[3] Voir Sac. Antonio Spagnuolo : *Scipione Maffei e il suo viaggio* ; — Gaston Boissier : *Un savant d'autrefois.*

[4] Le P. Tournemine pensait à traduire la *Storia teologica* de Maffei, parue en 1742 à Trente. Voir Sommervogel : Bibl. de la Compagnie de Jésus, article Tournemine. Celui-ci mourut trop tôt pour exécuter la trad. projetée.

les jésuites de Trévoux. Ceux-ci le prirent plusieurs fois à parti avec une vivacité qui affecta sa vieillesse et leur valurent d'ailleurs, de sa part, des traits acérés[1]. Or l'un des deux principaux rédacteurs des *Mémoires de Trévoux* était alors précisément le P. Tournemine[2].

A la mort de Boileau, il ne désarma point, car, en mai 1717, il publia un article où il essayait d'ébranler la réputation de générosité et de bienfaisance dont Boileau semblait assuré de jouir sans conteste[3]. Qu'il ait affirmé à Maffei que l'auteur des *Satires* et de l'*Art poétique* ignorait l'italien, nous n'en doutons pas. Mais comment ne pas récuser son témoignage?

Quant au P. Anselme Banduri, ses rapports avec Maffei ont pu être d'autant plus fréquents qu'Italien de nationalité, érudit de profession, voire même membre de l'Académie des Inscriptions, il était attiré vers l'illustre Véronais par une communauté de goûts et d'origine. Envoyé à Paris en 1701 par le Grand-Duc de Toscane qui le destinait à une chaire d'histoire ecclésiastique et le confia aux religieux de Saint-Germain-des-Prés, pour le perfectionner à leur école, ce bénédictin ne quitta plus Paris. Il y publia des travaux d'érudition et devint bibliothécaire du duc d'Orléans[4]. De sa familiarité avec Boileau, nous ne possédons d'autre indice que les lignes citées de Maffei et de Becelli. S'il fut longtemps le commensal de l'écrivain, d'où vient que son nom ne se trouve nulle part dans les œuvres de Boileau ou de ses premiers commentateurs? Peut-être fut-il admis parfois à la table du vieillard dont l'hospitalité, à Auteuil, était si large?

---

[1] Voir Gidel, *Œuvres* de Boileau, t. I, p. CCCLXXXIX et suiv.

[2] Voir la préface de Sommervogel en tête de la *Table méthodique des Mém. de Trévoux*.

[3] Boileau, *Œuvres*, éd. Berriat-Saint-Prix, t. I, p. CXV. Il s'agit de la générosité de Boileau envers Corneille mourant. Dans les *Mémoires* de mai 1717, il y a tout à la fois un compte rendu élogieux de l'éd. des *Œuvres* de Boileau par Brossette et un article assez vif où le P. Tournemine entreprend de redresser les injustices de Boileau contre Corneille. Voir aussi *Journal des Savants*, 1738, p. 714 et suiv.

[4] *Hist. et Mémoires* de l'Acad. des Inscriptions, t. XVI.

Peut-être se rencontra-t-il avec lui chez quelque ami commun[1]? Dans ce cas, Maffei aurait seulement exagéré la fréquence des rapports entre Boileau et Banduri. Certes, le témoignage de ce dernier serait important à retenir, s'il se recommandait vraiment des garanties que lui attribue Maffei, mais il est inattendu au point d'inspirer la méfiance. Que vaut celui de *M. Racine l'aîné?*

Déjà, en Italie, Maffei aurait pu rencontrer Jean-Baptiste Racine qui, après la mort de son père, fut quelque temps attaché à l'ambassade française de Rome. Mais, en France même, il fut aisé au savant Véronais de s'entretenir avec lui. Jusqu'à sa mort (1747), le fils aîné du grand poète vécut à Paris dans une retraite studieuse qu'il quittait rarement[2], mais où toutefois il ne se confinait pas en ermite. Certes, Jean-Baptiste avait connu intimement Boileau, que des liens anciens et sacrés unissaient à sa famille. Aussi pouvait-il fournir sur sa vie, ses goûts, sa culture, des détails à la fois savoureux et certains. Mais a-t-il tenu à Maffei le propos que lui prête ce dernier? Louis Racine, qui cite sans doute de mémoire les lignes consacrées par l'auteur de la *Mérope* à Boileau, se trompe sur les détails de ce passage, mais en respecte bien le sens. Or il écrit : « M. Maffei, dans cette réponse à M. de Voltaire, soutient que Boileau n'avoit pas lu le Tasse, qu'il ne pouvoit entendre : « C'est, dit-il, ce que m'a « assuré M. Racine l'aîné, son intime ami. » Je puis assurer à mon tour que mon frère, qui, après avoir passé en Italie assez

[1] Le nom du P. Banduri se trouve dans un billet que M. de Broglie (*Mabillon et la Société de S.-Germain-des-Prés*, II, 289) reproduit en le faisant précéder de quelque éclaircissement. C'est la preuve que D.-Anselme Banduri allait parfois dans le monde :

« Nous avons retrouvé, au milieu des lettres de Mabillon, une invitation à dîner du président de Harlay, que nous reproduisons pour la curiosité du fait :

« Ce 2[e] décembre 1705.

« Les R. Pères D. B. de Montfaucon et Anselme ayant bien voulu promettre à M. le premier Président de venir dîner avec lui vendredi, 4[e] du mois, il supplie les R. Pères D. J. Mabillon et Thierry de lui faire le même honneur. »

[2] Voir la notice de Louis Racine sur son frère aîné, dans *Œuvres* de J. Racine, t. I, p. 165, Paris, Hachette.

de temps pour entendre les finesses de la langue, pensoit du Tasse tout ce qu'en a pensé Boileau, n'a pu dire à M. Maffei que Boileau n'entendoit pas le Tasse, que par politesse pour un étranger que rendent illustre des connaissances bien plus admirables et plus utiles que les talens d'un poète[1]. »

Si nous comprenons bien ces réflexions, en voici le sens: « Mon frère connaissait l'italien et s'était rendu compte par lui-même combien juste est la sévérité de Boileau, contre le Tasse notamment, combien l'arrêt du satirique est marqué au coin de la compétence. Moins que personne donc il pouvait soupçonner Boileau d'avoir condamné le Tasse sans posséder de son œuvre une connaissance directe. » En un mot, Louis Racine ne révoquait pas en doute la bonne foi de Maffei; il admettait que Jean-Baptiste eût fait des concessions au noble Véronais, car il connaissait la courtoisie de ce frère dont il a écrit : « Sitôt qu'il fut devenu son maître, [il] a fui le monde, quoiqu'il y fût fort aimable quand il étoit obligé d'y paroître[2]. » Mais il demeurait convaincu qu'aux yeux de Jean-Baptiste, la langue italienne n'était pas, tant s'en faut, étrangère à Boileau.

Il aurait pu ajouter qu'un critique sérieux ne condamne pas une œuvre étrangère sans l'avoir étudiée dans son texte original et qu'à moins d'accuser Boileau de légèreté grave, on ne saurait douter qu'il ait pris ce soin avant d'attaquer le Tasse. C'est bien à peu près le langage qu'en 1735 tenait l'abbé Desfontaines.

Mirabaud, traducteur de la *Jérusalem*, avait écrit de Boileau[3] : « Ce grand poëte avoit lû [cette œuvre] avec des yeux qui ne lui permettoient guère de trouver de beauté dans un poëme moderne. Il sçavoit d'ailleurs confusément que ce Poëme avoit essuyé quelques contradictions en Italie : c'est sur une prévention excessive en faveur de l'antiquité, et sur une notion vague

---

[1] *Traité de la poésie dramatique*, chap. IX, § I, p. 473-4, dans *Œuvres* de L. Racine.

[2] Notice citée de Louis Racine.

[3] Dans la préface de sa trad. de la *Jérusalem délivrée*.

des critiques faites autrefois contre le Poëme du Tasse, que M. Despréaux a formé la sienne. » L'abbé Desfontaines lui répondit : « Mais pourquoi M. Mirabaud veut-il que Despréaux n'ait eu qu'une notion vague au sujet des critiques du Tasse? Qui lui a révélé que ce Critique admirable, ce grand Poëte, qui toute sa vie n'a jamais eu d'autre profession, n'avoit pas *lû attentivement la Jérusalem dans sa langue originale*, et ne s'étoit jamais mis en état d'en juger solidement par lui-même, comme il a jugé de tant d'autres auteurs[1]? »

Après les opinions de Louis Racine et de l'abbé Desfontaines, nous citerons un témoignage digne du plus grand intérêt. Il émane d'un homme qui reçut les confidences littéraires de Boileau et se montra fort curieux de tous les détails concernant les œuvres de ce grand écrivain. C'est Brossette. Sur l'origine du poème héroï-comique de Boileau, il écrit : « Le démêlé du Trésorier et du Chantre parut si plaisant à M. le Premier-Président de Lamoignon, qu'il proposa un jour à M. Despréaux d'en faire le sujet d'un Poëme, que l'on pourroit intituler : *La Conquête du Lutrin* ou *Le Lutrin enlevé*, à l'exemple de Tassone, qui avoit fait son Poëme de *La Secchia rapita* sur un sujet presque semblable[2]. »

Boileau se mit alors à lire cette œuvre de Tassoni: c'est Brossette qui nous l'apprend. D'après lui, au mois de juillet 1672, l'auteur travaillait à son poème du Lutrin, « étoit rempli de la lecture de tous les meilleurs Poëmes-Epiques, tant Grecs, Latins qu'Italiens », entre autres de la *Secchia rapita*, dont, suivant le même Brossette, il imita deux vers dans l'épitre IV composée juste à ce moment, et divers passages dans le Lutrin. Or, en cette année 1672, il n'existait encore aucune traduction de la *Secchia;* celle de Perrault ne parut qu'en 1678[3]. Comment Boileau au-

---

[1] *Observations sur les écrits modernes*, III, 248.

[2] Boileau, *Œuvres*, t. I, p. 203 et 212, éd. de 1717.

[3] A Paris, chez Guillaume de Luyne et Jean-Baptiste Coignard. *La Secchia* fut imprimée pour la première fois en 1622. Avant 1678, il n'en avait paru

rait-il lu *la Secchia*, s'il n'en avait compris le texte original? Nous pouvons conclure de là que, pour Brossette, l'auteur du *Lutrin* connaissait sans aucun doute l'italien.

II

Après avoir interrogé les amis et les ennemis de Boileau, c'est à lui-même que nous demanderons de nous aider à résoudre le problème posé. En 1701, il écrivait à Brossette : « Il y a environ quatre ans que M. le Comte d'Ericeyra m'envoya la *Traduction en Portugais* de ma *Poétique*. Je sais assez bien l'Espagnol, mais je n'entends point le Portugais, qui est fort différent du Castillan [1]. » Nous ne possédons aucune autre déclaration formelle de Boileau sur sa connaissance des langues romanes. Mais des lignes suivantes, adressées à Brossette, ne peut-on pas légitimement conclure que Boileau lisait l'italien? Le Milanais Giovanni-Antonio Mezzabarba ayant transporté en cet idiome l'ode sur la prise de Namur, Boileau jugeait ainsi le traducteur : « Je ne vous dirai pas qu'il y est plus moi-même que moi-même ; mais je vous dirai hardiment que, bien que j'aie surtout songé à y prendre l'esprit de Pindare, M. de Mezzabarba y est beaucoup plus Pindare que moi [2]. » Boileau avait donc pu étudier dans le détail la version italienne de son œuvre, de même que, dans sa jeunesse, il avait dû lire attentivement quelques pages de l'*Orlando Furioso*, avant d'écrire ces lignes sur Bouillon, qui avait mis en français l'épisode de *Joconde* : « C'est un traducteur sec et décharné : les plus belles fleurs qu'Arioste lui fournit deviennent sèches entre ses mains, et à tous moments quittant le François pour s'attacher à l'Italien, il n'est ni Italien ni François [3]. »

---

aucune traduction non seulement en français, mais en une langue quelconque. Voilà, du moins, ce qu'on peut conclure de recherches faites dans quelques importantes bibliothèques de France et d'Italie.

[1] Lettre du 10 juillet 1701. — Boileau, *Œuvres*, éd. Gidel, t. IV, p. 448.

[2] *Œuvres* de Boileau, éd. Gidel, t. IV, p. 510, lettre du 6 mars 1705.

[3] *Dissertation sur la Joconde*, t. III, p. 145, éd. citée.

Ce langage est bien celui d'un homme qui se donne comme connaissant l'italien. Il tient d'autant plus à le faire croire au lecteur que, peu avant ou après, il cite textuellement dix vers d'Arioste. Boileau, le sincère Boileau, se fût-il abaissé à jeter ainsi de la poudre aux yeux et à s'attribuer l'apparence d'un savoir qu'il n'eût pas possédé? Sa franchise proverbiale éloigne un tel soupçon, qu'achève de ruiner l'examen des passages consacrés par lui au médiocre essai du traducteur. Il sait très bien distinguer les cas où Bouillon défigure son modèle en y ajoutant des traits mal choisis[1], et ceux où il le suit avec une fidélité regrettable, suivant Boileau[2].

Prenons donc parti contre Scipione Maffei. Désireux d'ébranler l'autorité d'un critique dont les coups redoutables avaient affaibli, pour un temps, le prestige de la langue et des lettres italiennes, l'illustre Véronais a, de très bonne foi sans doute, accordé plus de valeur qu'ils n'en méritaient à des propos dont

---

[1] Voici d'un côté le texte d'Arioste, de l'autre la traduction de Bouillon, pour la st. 4 du ch. XXVIII.

Astolfo, re de' Longobardi, quello	Astolfe, Roi de Lombardie,
A cui lasciò il fratel monaco il regno,	A qui son frère *plein de vie*,
Fu nella giovinezza sua sì bello,	Laissa l'Empire *glorieux*,
Che mai poch' altri giunsero a quel segno.	Pour se faire Religieux,
N'avria a fatica un tal fatto a pennello	Nâquit d'une forme si belle
Apelle o Zeusi, o se v'è alcun più degno.	Que Xeuxis, et le grand Apelle,
	De leur docte et fameux pinceau,
	N'ont jamais rien fait de si beau.

Boileau voit bien que, dans cette horrible traduction, *plein de vie* et *glorieux* ne correspondent à aucun mot du texte; que les deux derniers vers constituent un contre-sens. Lui-même force un peu le sens quand, pour mieux montrer l'erreur de Bouillon, il donne non pas une traduction, mais une large paraphrase du texte italien : « Il [Bouillon] a voulu exprimer la pensée de l'Arioste, que quand Zeuxis et Apelle auroient épuisé tous leurs efforts pour peindre une beauté douée de toutes les perfections, cette beauté n'aurait pas égalé celle d'Astolfe. » Boileau appuie et exagère pour mieux faire sentir l'erreur de Bouillon.

[2] Par exemple, Bouillon écrit : « Sire, je crois que le Soleil | ne voit rien qui vous soit pareil, | si ce n'est mon frère Joconde, | qui n'a point de pareil au monde. » Boileau se garde bien de dire que les vers sont *traduits* d'Arioste : il avance seulement que Bouillon *suit* ici les données du poète italien (XXVIII, 7) et il le regrette.

un examen attentif démontre le peu d'importance. Ne l'oublions pas : quand l'Italie, désabusée des folies du *secentismo*, revint à la raison et ne voulut pas seulement s'attacher au bon sens, mais en suivre les voies par ses propres moyens, sans être tributaire de la France, personne plus que Scipione Maffei ne s'efforça de lui inspirer confiance en elle-même; aucun de ses fils ne lui rappela plus éloquemment son glorieux passé, aucun ne la détourna avec plus d'insistance du répertoire dramatique français, qu'elle avait connu tard, mais dont elle s'était, tout de suite, montrée enthousiaste. Un patriotisme, noble à coup sûr, mais exclusif, put rendre Maffei injuste envers Boileau, comme il lui ferma parfois les yeux devant les beautés de Corneille et de Racine[1]. — « Boileau ne comprenait pas l'italien. » On ne s'étonnera pas que Maffei ait cédé facilement à la tentation d'écrire ces mots destinés à émousser l'arme du plus influent parmi les adversaires de la littérature italienne. Mais, cette phrase, si elle exprimait non pas la vérité, mais une opinion vraisemblable, pourquoi, du vivant de Boileau, ne la trouve-t-on sous la plume d'aucun de ses adversaires, prêts cependant à ne pas négliger même les apparences propres à discréditer le satirique? Pourquoi ne la relève-t-on ni dans les nombreux *anas* de ses contemporains, ni dans les *Mémoires de Trévoux*, assez malveillants pour lui? En réalité, Boileau dut être en état de lire dans le texte original les poètes italiens qu'il a censurés. Rien ne nous autorise à supposer qu'il n'ait pu avoir d'eux une connaissance directe et précise.

---

[1] Voir notre *Etude sur l'évol. intell. de l'Italie*, p. 265-267, 273-278.

CHAPITRE II

L'imitation italienne dans les œuvres de Boileau.

Boileau a-t-il parfois imité des auteurs italiens? On l'a soutenu ou laissé entendre en France et dans la Péninsule. Nous n'apportons guère de contribution propre à enrichir la liste de ces emprunts. Telle fut la diligence des Pradon, des Desmarets, des Brossette, que nous n'avons presque rien trouvé à glaner après eux. Bien mieux : ils ont péché non par défaut, mais par excès. L'ardeur qui animait les deux premiers contre Boileau les a entraînés à l'exagération. Quant à Brossette, nous ne pouvons mieux faire que de reproduire son propre aveu. Même quand il s'agit des anciens, c'est-à-dire des écrivains dont Boileau lui-même reconnaissait nettement s'être parfois inspiré, il déclare : « M. Despréaux... s'approprioit les pensées des bons auteurs... On ne doit pas cependant mettre sur son compte tous les passages que j'ai raportés : car il y en a plusieurs qu'il n'a jamais vûs, ou qu'il n'a vûs qu'après coup. Mais je ne laisse pas de les citer, parce qu'il est toûjours agréable de voir comment deux esprits se rencontrent, et les differens tours qu'ils donnent à la même pensée[1]. »

I

1) Pradon dit, dans son *Epître à Alcandre*, contre Boileau[2] :

---

[1] Boileau. *Œuvres*. éd. de 1716, t. I, p. XI, avertissement de l'éditeur.

[2] Voir *Le triomphe de Pradon sur les satires du sieur D****. De son côté, Desmarets (*Défense du Poème héroïque*, p. 76) écrit sur l'*Art Poétique* de Boileau : « Il faut considérer s'il ne devoit pas plutost intituler cette pièce *Traduction de l'Art Poétique d'Horace, de Vida et de quelques autres.* »

Mais qu'a-t-il prétendu par son Art Poëtique?
Estropier Horace en stile methodique.
Scaliger et Vida sont maniés de même.
Il les a travestis avec un soin extrême;
Il fait tout ce qu'il peut pour être original.

Or Boileau écrivait, en 1675 : « Pour Vida dont ils [mes ennemis] m'accusent d'avoir pris aussi quelque chose, mes amis savent bien que je ne l'ai jamais lû, et j'en puis faire tel serment qu'on voudra, sans craindre de blesser ma conscience[1]. »

Il y a cinquante ans, il est vrai, M. Vissac, dans sa thèse latine, a prétendu trouver quelques rapports entre la poétique de Vida et celle de Boileau. Il a rapproché quatre passages assez brefs des deux auteurs. Nous avouons ne pas trouver entre eux de ressemblances assez nettes pour mettre en doute la parole de Boileau. Il s'agit d'idées que tout critique peut concevoir et formuler sans rien devoir à autrui[2].

---

[1] Préface pour l'édition de 1675.

Sans doute, nous allons citer plus bas (chap. III, § 1) un passage de lettre où Boileau parle des œuvres de Vida en homme qui, semble-t-il, les a lues. Mais cette lettre est du 6 octobre 1701, postérieure de 26 ans par conséquent à la préface dont nous venons de donner un extrait. D'ailleurs, en l'écrivant, Boileau pouvait penser à d'autres œuvres latines de Vida et non à l'art poétique. Peut-être d'ailleurs cette accusation même d'avoir copié Vida donna-t-elle à Boileau l'idée de lire ce dernier ouvrage. Il aurait alors prié ses amis de le lui procurer et ainsi ils auraient eu une sorte de preuve que jusqu'alors le satirique ne le connaissait pas. En tout cas, plus de trente ans après, Brossette supposait que l'ouvrage n'était plus ignoré de Boileau, puisqu'il lui écrivait le 6 mars 1707 : « N'avez-vous jamais remarqué ces vers de Jérome Vida dans sa Poétique, liv. I :

« Nec placet ante annos valeat puer; omnia justo
« Tempore proveniunt...................... »

Boileau ne fait du reste pas allusion à cette question dans la lettre qu'il écrit à Brossette, le 12 mars 1707, en réponse à celle du 6 mars. — Mais, encore une fois, eût-il bien connu à ce moment la Poétique de Vida, cela n'ébranlerait en rien l'affirmation qu'il faisait en 1675.

[2] *De Marci Hieronymi Vidae Poeticorum libris III*, p. 45-46.

a) Vida et Boileau, retraçant l'histoire, l'un de la poésie italienne, l'autre de la poésie française, écrivent :

Nostri autem ut sanctum divas Helicona colentes
Coeperunt primum in Latium transferre, *fluebant*
Versus incomposito informes.....

Quant à Scaliger, sans doute, les rapports ne manquent pas entre lui et Boileau. Si l'un écrit :

Aimez donc la raison, que toujours vos écrits
Empruntent d'elle seule et leur lustre et leur prix,

l'autre avait décrété qu' « il faut chercher en tout la raison des choses. En tout genre, il y a quelque chose de supérieur et de régulier et tout le reste doit être conduit d'après la règle et la raison de ce principe ». Plus de cent années avant Boileau, Scaliger avait édicté la règle des trois unités et proclamé le dogme de la séparation des genres. Le législateur du Parnasse français était donc en un sens le disciple de l'érudit italien, bien qu'il n'eût peut-être pas lu sa *Poétique*. La tradition « scaligérienne » était en effet restée vivante grâce à Jacques Grévin, Muret, Jean de la Taille, Jules de la Mesnardière, l'abbé d'Aubignac et quelques autres. On pouvait la saisir dans leurs ouvrages sans recourir à leur source déjà lointaine. D'ailleurs, si Boileau, comme presque tous les poètes français de son époque, procède plus ou moins inconsciemment de Scaliger, il se distingue de ce dernier par des traits essentiels.

Ce n'est point lui, mais son devancier, qui prône la forme au

---

Durant les premiers ans du Parnasse français
Le caprice tout seul faisait toutes les lois.....

b) Nunc hanc [viam], nunc aliam ingredere, et mutare memento.
Jamque hos, jamque alios haud segnis sumere vultus.
Heureux qui, dans ses vers, sait d'une voix légère, etc.

c) Selige et insignes vocum depascere honores,
Ut nitidus puro tibi versus fulgeat auro.
Rejice degeneres, turbam nil lucis habentem,
Incoloresque notas, ne sit non digna supellex.
Quoi que vous écriviez, évitez la bassesse, etc.

d) Sed neque, verborum causâ, vis ulla canentem,
Consilium praeter, cogat res addere inanes ;
Nomina sed rebus semper servire jubet.
Quelque sujet qu'on traite, ou plaisant ou sublime,
Que toujours *le bon sens* s'accorde avec la rime...
La rime est une esclave et ne doit qu'obéir.

détriment du fond, réduit la poésie à « un mécanisme phonétique plus ou moins harmonieux et professe d'abord le bien dire, quitte à bien penser après ». Il est d'avis absolument contraire. Loin de lui aussi la faiblesse de supposer que, pour produire un chef-d'œuvre, il suffise de connaître et d'appliquer des règles. Il croit avant tout nécessaires *l'influence secrète du ciel,* la vocation évidente et impérieuse. Il écrit des vers qu'eût énergiquement répudiés Scaliger :

Un esprit vigoureux
Trop resserré par l'art sort des règles prescrites
Et de l'art même apprend à franchir les limites[1].

2) Un passage de l'épître VI remet en mémoire à Brossette[2] des vers latins de Politien. Mais les deux morceaux ne concordent aucunement par les termes employés. Les idées en ont seulement un fond commun : l'éloge d'une retraite paisible où, dans la médiocrité, l'on jouirait de la liberté inconnue à la foule. Mais Boileau pouvait évidemment formuler ce vœu sans avoir jamais lu Politien; d'ailleurs, s'il doit à autrui l'idée de ce passage, plus d'un autre poète connu de lui avait déjà rêvé le même bonheur[3].

3) A propos de ce vers :

---

[1] Voir Lintilhac, *Un coup d'état dans la répub. des lettres.*

[2] Boileau, *Œuvres*, éd. de 1716, t. I, p. 231.

Qu'heureux est le mortel qui du monde ignoré,
Vit content de soi-même en un coin retiré!
Que l'amour de ce rien, qu'on nomme Renommée,
N'a jamais enivré d'une vaine fumée;
Qui de la liberté forme tout son plaisir,
Et ne rend qu'à lui seul compte de son loisir !
Il n'a point à souffrir d'affronts ni d'injustices,
Et du peuple inconstant il brave les caprices.
(Ep. VI, 99-107.)

Comparez Politien, in Rustico, v. 17 suiv. :

Felix ille animi, Divisque simillimus ipsis,
Quem non mendaci resplendens gloria fuco
Sollicitat, non fastosi mala gaudia luxus :
Sed tacitus sinit ire dies, et paupere cultu
Exigit innocuae tranquilla silentia vitae.

[3] Racan, par exemple, pour n'en pas nommer d'autres.

Tout n'est pas Caumartin, Bignon, ni Daguesseau.
(Sat. XI, 104.)

Brossette (t. I, p. 152) cite une réflexion de Teofilo Folengo [1] dans son *Orlandino*, cap. VI :

Non tutti Sannazzari ed Ariosti,
Non tutti son Boiardi, ed altri eletti.

Mais qui ne voit qu'il s'agit d'une façon de parler que tout le monde emploie? Il serait vraiment puéril de faire intervenir ici une influence quelconque.

4) Brossette nous semble bien mieux inspiré quand il rapproche deux comparaisons, l'une de Bembo, l'autre de Boileau. Il s'agit pour les deux auteurs de la façon dont ils mettent fin à un ouvrage :

Equidem in his concludendis Elegis, feci idem quod Nautae solent, qui tempestate coacti, non eum portum capiunt quem petunt, sed ad illud qui proximus est, deferuntur.
P. Bembus, *Epist.* L. 3. à Ercole Strozzi.

Et sans passer plus loin, finissant mon ouvrage,
Comme un pilote en mer qu'épouvante l'orage,
Dès que le bord paroît, sans songer où je suis,
Je me sauve à la nage et j'aborde où je puis.
(*Disc. au Roi*, vers 137-140.)

Certes, cette fois, nous n'hésiterions pas à dire que Boileau a suivi un Italien, mais nous n'avons aucune preuve qu'il ait jamais lu Bembo. Une rencontre fortuite étant toujours possible [2], comme aussi l'imitation commune d'un même modèle inconnu de nous, on nous permettra de poser le problème sans le résoudre catégoriquement.

5) Pour les mêmes raisons, nous observerons la même réserve au sujet d'un passage de la satire IX, 320-3. Il n'est certes pas sans rappeler les vers latins où Teofilo Folengo (*Macheronee*,

---

[1] Poète né à Mantoue, qui écrivit en latin et en italien. Il mourut fort âgé en 1544. Il est l'auteur des *Macheronee* et de l'*Orlandino*.

[2] Il pourrait aussi arriver que Boileau ait connu cette comparaison par un tiers auteur qui se serait directement inspiré de Bembo.

VII) converse, comme Boileau, avec son esprit et fait tenir à ce dernier un langage bien voisin de celui qu'emploiera le poète français. Voici les textes :

> Siste labrum. Quare? Cupies tacuisse. Tacendum est
> Quod nocet. Imo nocet Vatem nimis esse loquacem.

> Je crains peu, direz-vous, les Braves du Parnasse.
> Hé, mon Dieu, craignez tout d'un Auteur en courroux.
> Qui peut... Quoi? Je m'entends. Mais encor? Taisez-vous.

II

On verra, dans la deuxième partie de cette étude, que plusieurs fois, en Italie, on a prétendu reconnaître dans le *Lutrin* un descendant de l'*Orlando furioso* et de la *Secchia rapita*. Déjà Pradon avait qualifié le poème un tissu de pièces et de morceaux rapportés, où Boileau

> Rend Arioste triste et Virgile burlesque[1].

Qu'y a-t-il de vrai dans ces assertions?

Au XIV[e] chant du *Furioso* (stances 82-84), les païens se préparent à donner l'assaut à la ville de Paris. Dieu intervient en faveur de Charlemagne. Il confie à Saint Michel une double mission : commander, d'une part, au Silence de conduire l'armée chrétienne jusqu'aux murs de Paris, d'autre part, à la Discorde infatigable de semer la dissension dans le camp des Maures. L'archange prend son vol vers un cloître, où il s'attend à trouver, avec le Silence, la Paix, le Calme et la Charité. Mais on n'y connaît plus aucune de ces divinités. D'autres, hélas! des vices méprisables, y règnent à leur place. Cette transformation surprend beaucoup Michel; il s'étonne notamment de trouver en ces lieux la Discorde, dont il croyait le séjour parmi les damnés. Désormais il saura où la rencontrer sûrement et, chargé une

---

[1] *Epître à Alcandre*, dans *Le triomphe de Pradon.*

autre fois de lui transmettre un ordre, c'est vers ce cloître que, sans hésiter, il s'élancera[1].

Boileau, qui connaissait bien le *Furioso*, ne pouvait ignorer ces épisodes. Il y pensait donc sans doute quand il montrait la Discorde.

encor toute noire de crimes.
Sortant des Cordeliers pour aller aux Minimes :

quand il lui faisait dire (I, 25) :

J'aurai pu jusqu'ici brouiller tous les chapitres,
Diviser Cordeliers, Carmes et Célestins.

Il pensait encore aux deux passages d'Arioste, quand il montrait la Mollesse installée dans la fameuse abbaye de Citeaux (II, 99, 103-104) :

C'est là qu'en un dortoir elle fait son séjour.
La Volupté la sert avec des yeux dévots.
Et toujours le Sommeil lui verse des pavots.

Discorde, Mollesse, Volupté : il s'agit toujours, comme chez Arioste, d'entités morales vivant en souveraines dans un monastère.

De plus, chez Boileau comme chez Arioste, l'idée de Discorde évoque celle de plaideurs. de chicane, de procureurs, et si l'un dit (XIV, st. 84) :

Havea dietro, e dinanzi, e d'ambi i lati
Notai, procuratori ed avvocati.

l'autre montre la déesse contemplant « son empire » dans la cour du palais.

Elle y voit par le coche et d'Evreux et du Mans
Accourir à grands flots ses fidèles Normands[2].
(I, 31-32.)

---

[1] C'est ce qui arrive au chant XXVII du *Furioso*.

[2] Même ici, malgré des ressemblances, il y a une différence notable dans le cas de la Discorde, dans le *Furioso* et le *Lutrin*. Chez Arioste, elle est entourée d'une troupe de notaires, procureurs et avocats, qui ne la quittent jamais. Chez Boileau, c'est dans la cour du Palais de justice qu'elle retrouve avec plaisir une foule de plaideurs, ses amis.

Mais là se bornent les emprunts de Boileau. L'esprit de dénigrement abusait donc Desmarets de Saint-Sorlin, quand celui-ci écrivait : « Toute la fiction de la Discorde est prise de l'Arioste [1]. » Chez Boileau seul la Discorde tantôt (I, 42)

> Fait siffler ses serpents, s'excite à la vengeance,

tantôt, « d'un bonnet couvrant sa tête énorme... prend d'un vieux chantre et la taille et la forme,... peint de bourgeons son visage guerrier » (I, 53-55), tantôt « de Sidrac emprunte l'image :

> Elle ride son front, allonge son visage,
> Sur un bâton noueux laisse courber son corps,
> Dont la chicane semble animer les ressorts ;
> Prend un cierge en sa main.....
> (III, 97-101.)

Arioste prête à la déesse des apparences bien autres : un vêtement fait d'un nombre infini de bandes inégales et déchirées ; des cheveux aux nuances variées, noirs, blancs, gris, blonds, ramassés en tresses ou réunis dans le nœud d'un ruban, ou tombant sur les épaules, ou détachés sur la poitrine ; les mains pleines d'exploits et de dossiers (XIV, st. 83-84).

De plus, l'auteur français est beaucoup moins sévère pour l'Eglise que le poète italien [2]. L'esprit de discorde, la mollesse, le goût exagéré de la bonne chère : il ne reproche rien autre aux clercs, réguliers et séculiers, ou plutôt à un petit nombre d'entre eux, car il a soin de rappeler comment, en France, dans presque tous les ordres religieux, d'heureuses réformes ont été introduites (I, 145-156). Arioste, au contraire, ne s'en prend exclusivement à aucun monastère, à aucun chapitre, mais il n'en excepte non plus aucun : et il laisse penser au lecteur que tous ont été envahis non seulement par la Discorde et la Fainéantise,

---

[1] *Défense du Poème héroïque*, p. 113.

[2] A Citeaux, on passe son temps surtout à dormir. L'embonpoint des chanoines et le vermillon des moines leur vient de leur oisiveté autant que de leur gourmandise, et la Volupté que le poète fait habiter en ces lieux est surtout celle que l'on peut goûter dans l'inactivité et le sommeil. Car, cette Volupté, où la trouve-t-on ? Dans un dortoir avec la Mollesse (*Lutrin*, II, 99-105).

mais par la Gourmandise, l'Avarice, la Colère, l'Orgueil, l'Envie, la Cruauté (c. XIV, st. 81).

Enfin, les démarches et les discours, en un mot les particularités du rôle que Boileau prête à sa Discorde (I, 45-52, 56-84; II, 95; III, 97 suiv.; V, 135), n'ont, dans le *Furioso*, rien qui leur corresponde.

III

Comparons maintenant la *Secchia Rapita* de Tassoni et le *Lutrin*.

Les deux ouvrages offrent ce caractère commun qu'ils sont tout l'opposé des poèmes burlesques. Un Scarron fait choix de héros qu'il devrait entourer de respect, de grandeur et de majesté, s'il se conformait aux données de la légende ou de l'histoire, tandis qu'il les dégrade et les ravale en les mêlant à des circonstances ridicules et en leur imposant un rôle grotesque. Tout au contraire, Tassoni et Boileau mettent en action tous les rouages de la noble épopée au profit de personnages dont, logiquement, la médiocrité ne méritait en rien cet excès d'honneur. — Il ne s'agit plus ni de la colère d'Achille, ni des aventures d'Enée, mais d'un seau, d'un lutrin : pourtant, tel Homère, tel Virgile, les deux poètes modernes demandent aux Muses de les inspirer et leur ton est grave. — Ils supposent les cieux intéressés à ces vulgaires aventures; par des songes ou des oracles, ils transmettent à la terre les conseils de la divinité. — Ils ont trouvé dans l'*Iliade* et l'*Enéide* nombre de comparaisons, sur lesquelles ils en modèlent d'autres. Mais celles d'Homère ou de Virgile étaient admirables de vérité : tant les objets ou les scènes rapprochés se convenaient. Celles de Tassoni et de Boileau font sourire; si le premier terme évoque de grandes idées, le deuxième met en scène des personnages mesquins[1].

---

[1] Voir *Secchia*, V, oct. 23; II, 28 et suiv.; III, 1; VI, 72, 32. — *Lutrin*, I, vers 9 et suiv., 72 et suiv.; IV, 21 et suiv.; V, 26 et suiv.; I, 85 et suiv.

Certes, les deux poèmes appartiennent bien à peu près au même genre. Si l'on songe que, sans doute Pulci et Arioste emploient parfois un ton grave pour parler plaisamment de personnages ou de choses dont la nature n'appelait pas une telle solennité, mais que Tassoni semble bien avoir le premier usé systématiquement de ce procédé tout au long d'un poème ; — si l'on observe qu'entre le *Lutrin* et la *Secchia* il y a ce rapport frappant de raconter une lutte engendrée par un incident futile ; — si l'on admet enfin avec Brossette que Boileau avait lu attentivement le poème de Tassoni, comme semblait l'y inviter M. de Lamoignon : alors on reconnaîtra que l'écrivain français a été, en un sens, le disciple de Tassoni, mais un disciple d'allures bien libres, comme on va s'en apercevoir.

Dans les deux ouvrages, nous voyons des hommes que sépare la discorde. Mais les uns sont des guerriers italiens qui, dans leurs fréquentes mêlées, versent le sang en abondance et consacrent les heures de trêve ou de repos a des joutes chevaleresques ou à l'audition poétique de légendes amoureuses [1]. Les autres appartiennent à l'Eglise — à l'Eglise de Paris, telle que pouvait l'observer, aux environs de 1670, un peintre malicieux. Pas de place, chez eux, pour la galanterie : leurs chants consistent en *Oremus*. Ce sont des gourmets et des paresseux. S'ils en viennent aux mains, c'est par hasard et ils ne manient alors, comme projectiles, que des livres arrachés aux rayons de Barbin. Encore une fois n'est-elle pas coutume : leur amour du bien-être nous tranquillise pour l'avenir. D'ici longtemps, ils n'auront recours à d'autres armes qu'aux médisants propos de table ou aux petites intrigues sans conséquences bien graves.

Ajoutons que la mythologie traditionnelle dont Tassoni fait un si grand usage est exclue du Lutrin. Ce n'est point Boileau mais son devancier qui nous introduira dans l'assemblée où les dieux tiennent un long conseil [2].

---

[1] *Secchia*, II, oct. 46 et suiv.

[2] *Secchia*, II, 3 et suiv.

Enfin, la trivialité, trop fréquente dans la Secchia, est étrangère au Lutrin.

Boileau doit-il du moins à Tassoni quelques épisodes de son poème héroï-comique?

On sait comment, au chant V de cette œuvre[1], le Prélat met fin à la lutte dont la boutique du libraire Barbin est le théâtre : il prodigue à ses adversaires les bénédictions. Forcés ainsi au respect, ils s'agenouillent et renoncent à se battre. Or, dans la *Secchia rapita*, un prélat monte sur les murailles d'une ville au moment où sortent des troupes qui se dirigent vers la campagne. Les soldats, en passant devant lui, baissent leurs lances et leurs drapeaux et reçoivent en récompense sa bénédiction. Alors, ils mettent les genoux en terre et crient : « Vive le Pape! Vive Monseigneur! Mort à l'Empereur Frédéric! » Mais ici le Prélat est le Nonce en personne et les soldats défendent les intérêts de Bologne, ville chérie du Saint-Père, odieuse à l'empereur Frédéric. La conduite aussi bien du Prélat que des soldats n'offre donc rien que de très naturel : par suite « les grands signes de croix » de Monseigneur n'ont pas à opérer les mêmes effets amusants que chez Boileau. Les deux épisodes n'ont donc que des rapports extrêmement lointains[2].

---

[1] Brossette dans son édit. des *Œuvres* de Boileau, t. I, p. 408, rapproche les passages que nous allons étudier, mais il n'affirme pas, il faut le reconnaître, que Boileau ait cette fois imité Tassoni.

[2] Pour mettre le lecteur en état de juger par lui-même, nous citons les deux textes.

Il tire du manteau sa dextre vengeresse :
Il part, et de ses doigts saintement allongés,
Bénit tous les passants, en deux files rangés.
Il sait que l'ennemi, que ce coup va surprendre,
Désormais sur ses pieds ne l'oseroit attendre,
Et déjà voit pour lui tout le peuple en courroux,
Crier aux combattants : Profanes, à genoux.
. . . .
Tout s'écarte à l'instant : mais aucun n'en [réchappe.
Partout le doigt vainqueur les suit et les [ratrappe.
(*Lutrin*, V, 222-234.)

. . . E salì sopra le mura,
Dove a l'uscir de la città le schiere
Chinavano a' suoi piè lance, e bandiere.
Et egli con la man sovra i campioni
De l'amica assemblea, tutto cortese
Trinciava certe benedizioni,
Che pigliavano un miglio di paese :
Quando la gente vide quei crocioni
Subito le ginocchia in terra stese,
Gridando, Viva il Papa, e Monsignore,
E muora Federico Imperatore.
(*Secchia*, V, st. 29 et 30.)

Quelques strophes plus loin, le poète italien raconte que certain Salinguerra était un des chefs de l'armée Bolonaise. Au prix d'énormes présents elle se l'était attaché, bien qu'en principe il fût hostile à l'Eglise. Le prélat connaissant bien sa mentalité, le laisse passer sans le bénir : ce que Salinguerra ne manque pas de tourner en moquerie.

Dans le Lutrin, à ce guerrier pourrait correspondre le chantre Evrard? Non, son cas est bien différent (ch. V, 235 suiv.).

Evrard seul, en un coin prudemment retiré,
Se croyoit à couvert de l'insulte sacré.
Mais le Prélat vers lui fait une marche adroite :
Il observe de l'œil, et tirant vers la droite,
Tout d'un coup tourne à gauche, et d'un bras fortuné,
Bénit subitement le guerrier consterné.
Le Chanoine, surpris de la foudre mortelle,
Se dresse, et leve en vain une tête rebelle :
Sur ses genoux tremblants il tombe à cet aspect,
Et donne à la frayeur ce qu'il doit au respect [1].

Pour terminer, citons quatre passages de Tassoni qui, d'après Brossette [2], auraient inspiré Boileau dans le *Lutrin* ou ailleurs. Ici, l'imitation nous semble assez probable : notons d'ailleurs que cette fois le commentateur affirme qu'elle existe. Au contraire, pour les deux épisodes que nous venons d'étudier, il se contentait de rapprocher les textes.

Il Re con più fervor gli animi accende.	
Ei qual Cometa minacciosa splende	Contemplez dans la tempête
D'oro, e di piume alteramente adorno.	La plume qui sur sa tête
(Ch. VI, 18.)	Attire tous les regards.

[1] Nous croyons que la comparaison de ce texte avec celui de Tassoni ne manquera pas de convaincre le lecteur :

Occupata di fresco havea Ferrara
Salinguerra, e nemico era a la Chiesa
Ma i Petroni [les Bolonais] l'haveau sol per gara
Tratto per larghi doni in lor difesa.
Il Nunzio che sapea la cosa chiara,
Tenne sopra di lui la man sospesa,
Lasciò passarlo, e poi segnò la croce;
Ma se n'avide, e rise il cor feroce.
(*Secchia*, V, st. 39.)

[2] Boileau, *Œuvres*, t. I, p. 427, éd. de 1716.

A cet astre redoutable
Toujours un sort favorable
S'attache dans les combats.
(*Ode sur la prise de Namur.*)

Il magnanimo cor di Salinguerra
Che fa del nome suo tremar la terra.
(Ch. V, 38.)

Condé dont le seul nom fait tomber les [murailles.
(*Epître* IV, 133.)

Musa, tu che cantasti fatti egregi
Del Re de' Topi, e de le Rane antiche.
(*Secchia*, V, st. 23.)

O toi qui sur ces bords qu'une eau dormante [mouille,
Vis combattre autrefois le rat et la grenouille.
(*Lutrin*, IV, 53.)

Vedrai, s'al cantar mio porgi l'orrechia,
Elena transformarsi in una secchia.
(*Secchia*, I, st. 2.)

Il me suffit pour moi d'avoir su par mes [veilles,
Jusqu'au sixième chant pousser ma fiction,
Et fait d'un vain pupitre un second Ilion.
(*Lutrin*, VI, 158.)

En somme, à quoi se réduit l'imitation italienne dans l'œuvre de Boileau? Pour la conception générale de son *Lutrin*, il a eu en Tassoni un modèle. Dans un épisode de son poème héroï-comique, il s'est rappelé, mais librement, quelques octaves du *Furioso*. Sept ou huit fois, il a pu faire passer dans ses œuvres, sans la moindre servilité, quelques courts passages de Tassoni, de Folengo, de Bembo.

CHAPITRE III

Opinion de Boileau sur quelques Italiens.

I

Nous ne connaissons l'opinion de Boileau que sur fort peu d'auteurs italiens : Vida, Sannazar, Arioste, le Tasse, Guarini. Il ne s'occupe guère des deux premiers, car ils n'apparaissent,

dans ses œuvres, que comme écrivains de langue latine. On lit dans une lettre à Brossette[1] : « C'est une étrange entreprise que d'écrire une langue étrangère, quand nous n'avons point fréquenté avec les naturels du pays; et je suis assuré que si Térence et Cicéron revenoient au monde, ils riroient à gorge déployée des ouvrages latins des Fernels, des Sannazars et des Murets... Ne croyez pas pourtant que je veuille par là blâmer les vers latins que vous m'avez envoyés d'un de vos illustres académiciens. Je les ai trouvés fort beaux et dignes de Vida et de Sannazar, mais non pas d'Horace et de Virgile. »

On le voit, tout en désapprouvant les modernes qui écrivent en latin, il considère néanmoins deux Italiens, Vida et Sannazar, comme ayant usé, avec le plus de perfection, d'une langue désormais morte. Sera-t-il aussi bienveillant pour Arioste, le Tasse, Guarini?

II

Nous l'avons dit : Boileau est l'auteur d'une *Dissertation sur Joconde*. Brossette la fait précéder de ces lignes : « Il parut en 1663 deux traductions en vers françois de la Joconde, l'une desquelles étoit du célèbre La Fontaine et l'autre du Sr. Bouillon, très mechant poëte. Il y eut une gageure considerable sur la préférence de ces deux ouvrages, entre Monsieur l'abbé Le Vayer et Monsieur de St. Gilles. Molière étoit leur ami commun : ils le prirent pour Juge; mais il refusa de dire son sentiment, pour ne pas faire perdre la gageure à St. Gilles, qui avoit parié pour la Joconde du Sr Boüillon. Monsieur Despréaux, jeune alors, décida le differend par cette dissertation en forme de Lettre qu'il adressa à Monsieur le Vayer. Il ne l'a jamais fait imprimer parmi ses autres ouvrages, ne se faisant pas honneur d'avoir emploié sa plume à défendre une pièce du caractère de la Joconde. »

---

[1] *Œuvres*, t. IV, p. 453, édit. Gidel. Lettre du 6 octobre 1701.

Que loue, que blâme Boileau dans le récit d'Arioste?

D'abord, ce « conte de vieille » n'est pas à sa place dans un poème héroïque et sérieux. D'ailleurs le burlesque côtoie étrangement le sublime dans le *Furioso*, « corps composé de mille espèces différentes » et disparates, où la religion elle-même n'est pas épargnée.

Revenons au *Joconde*. Comment souffrir le sérieux avec lequel Arioste fait son récit? Il n'y a « rien de plus ridicule que de raconter une histoire comique et absurde en termes graves : à moins que ce sérieux ne soit affecté tout exprès pour rendre la chose encore plus burlesque ». La Fontaine, traitant le même sujet qu'Arioste, lui est bien supérieur. « Il rapporte à la vérité des avantures extravagantes, mais il les donne pour telles; par tout il rie et il joüe; et si le lecteur lui veut faire un procès sur le peu de vrai-semblance qu'il y a aux choses qu'il raconte, il ne va pas, comme Arioste, les appuier par des raisons forcées, et plus absurdes encore que la chose même; mais il s'en sauve en riant, et en se joüant. »

La Fontaine l'emporte encore sur Arioste en ce que, disciple de Térence, d'Horace et de Virgile, il est partout « simple et naturel », tandis que son devancier cultive avec trop de faveur les plaisanteries froides et les équivoques ridicules.

Ce parallèle, Boileau le terminait par deux phrases où il répétait à nouveau les mérites de La Fontaine, sans toutefois refuser une part d'éloges au poète italien. « Donnons, si vous voulés, à Arioste toute la gloire de l'invention, ne lui dénions pas le prix qui lui est justement dû pour l'élégance, la netteté et la brièveté inimitable avec laquelle il dit tant de choses en si peu de mots; ne rabaissons point malicieusement, en faveur de notre nation, le plus ingénieux auteur des derniers siècles. Mais que les graces et les charmes de son esprit ne nous enchantent pas de telle sorte, qu'elles nous empêchent de voir les fautes de jugement qu'il a faites en plusieurs endroits; et quelque harmonie de vers dont il nous frappe l'oreille, confessons que Monsieur de La Fontaine aiant conté plus plaisamment une chose très-plaisante, il a mieux compris l'idée et le caractère de la narration. »

De grands éloges, en somme, rachètent les critiques assez vigoureuses semées dans cette dissertation. Ailleurs, Boileau vantera l'agrément et la gaieté du poème :

J'aime mieux Arioste, et ses fables comiques,
Que ces auteurs toujours froids et mélancoliques,
Qui dans leur sombre humeur se croiroient faire affront,
Si les graces jamais leur déridoient le front [1].

Mais, sauf cette fois, il ne reparlera guère du *Furioso* que pour le censurer. De nouveau, il regrettera d'y trouver des éléments hors de leur place. S'il faut en croire une note insérée dans l'édition de ses œuvres parue en 1713, il pensait à l'Arioste quand il écrivait :

Ce n'est pas que j'approuve en un sujet chrétien
Un auteur follement idolâtre et païen [2].

Il considérait sans doute que les héros du *Furioso*, le poète qui l'a composé, le prince auquel il est dédié, étant tous chrétiens, Arioste aurait dû faire une part moins considérable à la mythologie.

Il revient aussi sur le goût de cet auteur pour l'invraisemblance. Il écrit dans un *Avis au lecteur* [3] : « Je ne ferai point ici comme l'Arioste qui, quelquefois sur le point de débiter la fable du monde la plus absurde, la garantit vraie d'une vérité reconnue, et l'appuie même de l'autorité de l'Archevêque Turpin. Pour moi, je déclare franchement que tout le Poëme du Lutrin n'est qu'une pure fiction. »

Nous n'avons pas encore épuisé tous les jugements que Boileau croit devoir porter sur l'œuvre de l'Arioste. Dans la satire X

---

[1] *Art poétique*, III, 291.

[2] *Id.*, III, 217.

[3] Pour la première édition du *Lutrin*, en 1674. — Voir cependant dans *Les Sat. de B. commentées par lui-même. Reprod. du comm. de P. Le Verrier*, p. 100, un passage où Boileau semble contredire sa sévérité : « L'Arioste en use avec plus de sagesse [que le Tasse]. Car en racontant les plus grandes absurditez, il leur donne un air de vérité. On a beau les savoir fausses, elles paroissent du moins suportables et comme vray-semblables au lecteur. »

(vers 145), parlant de la femme qui vient d'assister à l'un de ces opéras où triomphe une morale lubrique, il écrit :

> Je ne te répons pas qu'au retour, moins timide,
> Digne Ecoliere enfin d'Angélique et d'Armide,
> Elle n'aille à l'instant, pleine de ces doux sons,
> Avec quelque Médor pratiquer ces leçons.

Boileau veut parler de deux opéras, le *Roland* et l'*Armide*. « Quinault y peint la volupté comme une vertu, par le caractère qu'il donne à Angélique et à Médor. L'Arioste, au contraire, tout Arioste qu'il est, peint la volupté sous les mêmes personnages, mais il se donne bien garde de donner un air de vertu à la volupté[1]. » Ainsi parlait le satirique à son confident Le Verrier.

Ne nous méprenons pas sur les compliments qu'il accorde ici à Arioste. Ils sont tout relatifs. Boileau ne prétend pas morales les peintures du poète italien. Il reconnaît simplement à celui-ci le mérite de la franchise : Arioste n'a pas donné un faux air de vertu à ce qui n'était que volupté.

Mais, quant aux hardiesses de cet auteur, Boileau, du moins à la fin de sa vie, les condamnait. Il avait, dans sa jeunesse, donné le pas au *Joconde* de La Fontaine sur celui d'Arioste, — mais pour la vraisemblance. Sur la licence commune aux deux, il se taisait. « Dans la suite, nous dit Brossette, il témoignait à ses amis un grand regret d'avoir emploié sa plume à defendre un ouvrage du caractère de Joconde. » En effet, deux vers de la satire X sont cinglants pour ce « conte odieux », qui « salit » la mémoire[2].

III

Boileau n'éprouvait aucune peine à reconnaître que « le Tasse a été un génie sublime, étendu, heureusement né à la poésie et

---

[1] *Les Satires de B. commentées par lui-même. Reprod. du comm. de Le Verrier*, p. 111.

[2] Je sais que d'un conte odieux
Vous avez comme moi sali vôtre mémoire.
Mais laissons-là, dis-tu, Joconde et son Histoire.

à la grande poésie[1] ». Il ne contestait pas que la *Jérusalem délivrée* « n'illustrât » l'Italie et ne fût un titre de gloire pour elle[2].

Mais il reprochait à son auteur trois fautes principales. La première est d'avoir employé le merveilleux chrétien :

> Et quel objet enfin à présenter aux yeux
> Que le Diable toujours hurlant contre les Cieux,
> Qui de votre Héros veut rabaisser la gloire,
> Et souvent avec Dieu balance la victoire[3].

Heureusement que « la tristesse du sujet » est « égayée » par « Renaud, Argant, Tancrède et sa maîtresse[4] ».

Ce que Boileau regrette encore dans la *Jérusalem*, c'est le dédain de la vraisemblance. Un jour il eut, chez Madame de Mazarin, une discussion avec le Duc de Nevers[5]. Celui-ci préférait le Tasse à Virgile. Boileau lui répondit : « Quelle différence, bon Dieu! Virgile ne s'écarte pas un moment du vray-semblable, même dans la fable. L'autre ne s'en aproche presque jamais dans une histoire vraye. Dez l'invocation qui est au commencement de son poëme, il dit à la Vierge qu'il introduit :

> Tu rischiara il mio canto, e tu perdona
> S'intesso fregi al ver.

« Voilà une belle manière de disposer son lecteur à croire que tout ce qu'on va luy dire est plein de vérité. »

C'est, paraît-il[6], au même duc de Nevers que pense Boileau quand il écrit :

> Tous les jours à la cour un sot de qualité
> Peut juger de travers avec impunité ;

---

[1] Pellisson et d'Olivet, *Hist. de l'Acad. franç.*, t. II, p. 252.

[2] Il n'eût point de son livre illustré l'Italie.
(*Art poétique*, II, 212.)

[3] *Art poétique*, III, 205-208. Une note de Boileau dans l'édit. de 1713 indique qu'il vise le Tasse. D'ailleurs la suite de son texte l'indique.

[4] *Art poétique*, III, 215-216.

[5] *Les Satires de Boileau commentées par lui-même. Reprod. du commentaire inédit de Pierre Le Verrier*, p. 100.

[6] *Les Sat.* de Boileau. *Reprod. du comm. de Le Verrier*, p. 100.

A Malherbe, à Racan préférer Théophile.
Et le clinquant du Tasse à tout l'or de Virgile[1].

Peu de temps avant sa mort, Boileau commentait ainsi ce dernier vers, « à une personne qui lui demandoit s'il n'avoit point changé d'avis sur le Tasse : J'en ai si peu changé, dit-il, que relisant dernièrement le Tasse, je fus très-fâché de ne m'être pas expliqué un peu au long sur ce sujet, dans quelqu'une de mes *Réflexions sur Longin*. J'aurois commencé par avouer que le Tasse a été un génie sublime... Mais ensuite, venant à l'usage qu'il a fait de ses talents, j'aurois montré que le bon sens n'est pas toujours ce qui domine chez lui; que dans la plupart de ses narrations, il s'attache bien moins au nécessaire qu'à l'agréable; que ses descriptions sont presque toujours chargées d'ornements superflus; que dans la peinture des plus fortes passions, et au milieu du trouble qu'elles venoient d'exciter, souvent il dégénère en traits d'esprit, qui font tout à coup cesser le pathétique; qu'il est plein d'images trop fleuries, de tours affectés, de pointes et de pensées frivoles, qui, loin de pouvoir convenir à sa *Jérusalem*, pouvoient à peine trouver place dans son *Aminte*. Or, conclut M. Despréaux, tout cela opposé à la sagesse, à la gravité, à la majesté de Virgile, qu'est-ce autre chose que du clinquant opposé à de l'or[2]? »

IV

Dans le *Lutrin* (V, 149-150), on lit, alors que sur le perron de Barbin les volumes volent, lancés de tous côtés par des combattants furieux :

Là, près d'un Guarini, Térence tombe à terre.
Là, Xénophon dans l'air heurte contre un La Serre.

---

[1] *Satire IX*, 173-176.

[2] *Hist. de l'Ac. franç.*, par Pellisson et d'Olivet, t. II, p. 253-4.

Aux attaques de Boileau contre le Tasse nous n'ajouterons pas le vers 144 du chant V du *Lutrin*. Il vise la traduction française de Le Clerc et non la *Jérusalem* elle-même du Tasse.

L'antithèse est très nette dans le second vers, comme dans le premier; le rapprochement de Guarini et de Térence est malicieux. Nul doute que Brossette ne traduise bien l'idée de Boileau quand il écrit en note : « Guarini, auteur du *Pastor Fido*, pastorale italienne, remplie d'affectation et de sentimens peu naturels. Térence est la nature même. »

Toujours au nom de la *nature*, Boileau s'élevait, non plus contre un auteur déterminé, mais contre l'Italie elle-même, dans un passage bien connu de l'*Art poétique* (I, 39 et suiv.)

La plupart, emportés d'une fougue insensée,
Toujours loin du droit sens vont chercher leur pensée :
Ils croiraient s'abaisser, dans leurs vers monstrueux,
S'ils pensaient ce qu'un autre a pu penser comme eux.
Evitons ces excès : laissons à l'Italie
De tous ces faux brillants l'éclatante folie.
Tout doit tendre au bon sens.....
La raison pour marcher n'a souvent qu'une voie.

Peut-être, dans ces vers de portée générale, soulageait-il une sourde rancune notamment contre les ancêtres intellectuels des Scarron et des Scudéry? Ne l'oublions pas, en effet. « Le burlesque effronté » venait de la Péninsule : ses pères s'appelaient Berni, Molza, Firenzuola, Caporali. Avant Scarron, Lalli avait écrit un *Virgile travesti*[1]. D'autre part, les romans français du xvii[e] siècle et les poèmes héroïques nés en Italie à la même époque ou peu avant, ont un air de famille : même galanterie raffinée, mêmes extravagances vides et stériles. La Calprenède, Georges et Madeleine de Scudéry ne doivent-ils rien au *Conquisto di Granata*, à la *Croce riacquistata*, au *Boemondo*, à la *Presa di Antiochia* et à tant d'œuvres médiocres qui pullulèrent sur le tronc de la *Jérusalem délivrée?* On a le droit de le supposer avec M. Alfredo Galletti[2] et de soupçonner qu'une telle filiation n'échappait pas à Boileau, bien que, nulle part, il n'ait déclaré quel était, à ce propos, son vrai sentiment.

---

[1] Morillot, *Scarron*, p. 142 et suiv.
[2] Galletti, *Le teorie drammatiche*, p. 11.

Jamais non plus il ne nomme Marino. Peut-être pense-t-il à lui en même temps qu'à beaucoup d'autres quand il écrit :

> Jadis de nos auteurs les Pointes ignorées
> Furent de l'Italie en nos vers attirées.
> (*Art poétique*, II, 105.)

En tout cas, le fait seul qu'il ne lui accorde pas une place à part prouve bien qu'il ne le considère pas comme spécialement redoutable, en raison d'une influence toujours vivace. En réalité, le cavalier napolitain dut exercer en France un prestige beaucoup moins éclatant et durable qu'on ne l'a bien des fois affirmé [1]. Autrement Boileau n'eût pas hésité à ruiner un crédit injuste et dangereux. Il aurait entrepris la lutte avec d'autant plus d'ardeur que Marino ne fut pas seulement un maître dans l'art d'aiguiser des *concetti*. Le dévergondage et la lubricité règnent en souverains dans ses écrits. Or, on connaît la sévérité de Boileau envers

> Ces dangereux auteurs
> Qui, de l'honneur, en vers, infâmes déserteurs,
> Trahissant la vertu sur un papier coupable,
> Aux yeux de leurs lecteurs rendent le vice aimable.
> (*Art poétique*, IV.)

V

On a déjà vu comment Boileau flétrit le *Giocondo*, parce que ce conte licencieux « salit la mémoire ». Des préoccupations du même ordre ont contribué plus d'une fois à le détourner de l'Italie.

A cet égard, ce n'est pas la seule littérature qu'il voulait protéger contre l'influence italienne, mais encore les mœurs. Il les croyait en péril alors que Paris continuait à nourrir tant d'aventuriers, partis, de l'autre côté des Alpes, pour accourir dans un pays auquel, depuis un siècle, leur patrie avait donné deux rei-

---

[1] Voir H. Hauvette, *Le chevalier Marin et la préciosité.*

nes et un premier ministre. Peu après la mort de Mazarin, il écrivait à leur intention ces vers cinglants où Damon, sur le point de fuir « la ville », exhale son amertume :

Et pour dernière horreur, pour comble de misère,
Qui pourrait aujourd'hui, sans un juste mépris.
Voir l'Italie en France et Rome dans Paris ?
Je sens bien mon devoir et ce qu'on doit à Rome
Pour avoir dans ses murs élevé ce grand homme,
Dont le génie heureux, par un secret ressort
Fait mouvoir tout l'Etat encore après sa mort ;
Mais enfin je ne puis sans horreur et sans peine
Voir le Tibre à grands flots se mêler dans la Seine
Et traîner à Paris ses mômes, ses farceurs,
Sa langue, ses poisons, ses crimes et ses mœurs,
Et chacun avec joie en ce temps plein de vice
Des crimes d'Italie enrichir sa malice [1].

C'est aussi à un aventurier venu de la Péninsule que pense Boileau lorsqu'il attribue cette question à un fiancé (satire X, vers 465) :

Savez-vous que l'Epouse avec qui je me lie
Compte entre ses parents des Princes d'Italie ?

Seulement il intervertit les rôles. Pour être exact, il aurait dû écrire « l'époux » et faire tenir ce langage à une femme. Le Verrier, confident du poète, commente ainsi ces vers : « On parle icy de Primi qui est entré à la Cour sur le pied d'un Diseur de bonne aventure, et qui a épousé la Fille de Léonard le libraire. La Fille croyoit que Primi estoit un Prince d'Italie. Le beau-père n'en croyait rien, et avoit des preuves du contraire [2]. »

Contre un autre Italien, le Florentin Jean-Baptiste Lulli, en qui la bassesse des mœurs faisait un contraste saisissant avec le talent musical, Boileau lance un trait cruel (épître IX, 104) :

---

[1] Voir Boileau, *Œuvres*, éd. Berriat-Saint-Prix, t. I, p. 80, ou éd. Gidel, t. I, p. 66. Ces vers font partie d'un groupe de quarante, d'abord insérés par Boileau dans sa satire I et dont il « n'avait conservé que quatre et encore avec quelques changements, et qu'il a fini par tous supprimer ».

[2] *Les satires de Boileau commentées par lui-même*, p. 119.

En vain, par sa grimace un Bouffon odieux
A table nous fait rire, et divertit nos yeux.
Ses bons mots ont besoin de farine et de plâtre.
Prenez-le tête à tête, ôtez-lui son théâtre.
Ce n'est plus qu'un cœur bas, un coquin ténébreux.
Son visage essuyé n'a plus rien que d'affreux[1].

Ici c'est à l'homme que s'en prend Boileau. Il s'attaque au compositeur (satire X, 141) quand il condamne

Ces lieux communs de morale lubrique,
Que Lulli réchauffa des sons de sa Musique.

Ces vers appartiennent à l'un des passages où Boileau charge contre les opéras. Il en est un adversaire si décidé qu'un de ses griefs les plus sérieux contre les Italiens fut évidement d'avoir créé, puis introduit en France, ce genre dramatique. Il y voit une école de dépravation. Il poursuit de sa haine (satire X)

Ces danses, ces héros à voix luxurieuse

pour qui l'amour est un « Dieu suprême », auquel

On doit immoler tout, jusqu'à la Vertu même.

Conduit-on une jeune femme au théâtre, pour l'exposer à de telles embûches?

Je ne te réponds pas, qu'au retour, moins timide,
Digne Ecolière enfin d'Angélique et d'Armide,
Elle n'aille à l'instant, pleine de ces doux sons,
Avec quelque Médor pratiquer ces leçons.

De tels vers remplissaient d'aise le cœur janséniste de M. Arnauld[2], et le pieux vieillard, renchérissant sur son ami Despréaux, ajoutait : « Ce qu'il y a de pis, c'est que le poison de ces

[1] *Bolaeana*, p. 63. Sans doute l'auteur de ce recueil, Monchesnay, a écrit ses souvenirs à un âge avancé, si bien que sa mémoire ne le sert pas toujours fidèlement. Mais ces vers s'appliquent bien à ce que l'on sait de Lulli. D'autre part, Boileau ne l'aimait pas. A propos du vers 491 de la satire X :

Mais eussé-je comme eux des meuniers pour parents.

Le Verrier (*Les Sat. de B. commentées par lui-même*, p. 120) écrit : « Il en veut toujours au fameux Lulli. »

[2] *Lettre de M. Arnauld, docteur de Sorbonne, à M. Perrault au sujet de la dixième satyre de M. Despréaux*. Voir Boileau, *Œuvres*, 1775, t. I, p. 372.

chansons lascives ne se termine pas au lieu où se jouent ces pièces, mais se répand par toute la France, où une infinité de gens s'appliquent à les apprendre par cœur. »

Quand Quinault, ayant renoncé à écrire des tragédies propres à être déclamées, épancha dans des *libretti* d'opéra son âme trop tendre, ce fut pour des raisons d'ordre moral que Boileau lui décocha un trait dans la satire X, où il désignait les opéras de *Roland* et d'*Armide* parmi les plus dangereux pour la jeunesse [1].

CHAPITRE IV

L'hostilité de Boileau contre l'Italie, considérée dans ses conséquences.

Bembo, Arioste, Folengo, Vida, Sannazar, — ces deux derniers comme écrivains de langue latine, — le Tasse, Tassoni, Guarini, ajoutons Boccace cité dans un vers de la satire X [2] : voilà tous les auteurs d'Italie que Boileau a connus de près ou de loin, si l'on en juge par nos deux derniers chapitres [3]. De Dante [4], de

---

[1] Il s'agit du vers 146 :

Digne Ecolière enfin d'Angélique et d'Armide.

Boileau le commente ainsi, en note : « Voyez les Opéra de Quinaut, intitulés : *Roland*, et *Armide*. »

[2] J'ai lu tout ce qu'ont dit Villon et Saint-Gelais,
Arioste, Marot, Boccace, Rabelais.....

[3] Encore ne semble-t-il connaître Arioste que comme auteur du *Furioso*, et le Tasse seulement comme auteur de la *Jérusalem délivrée*.

[4] Nous rapporterons ici un aperçu intéressant de M. Arturo Farinelli, au t. II, p. 81, de son ouvrage *Dante e la Francia* : « Ponete innanzi al Boileau, celebratore instancabile del vero e del naturale, la creazione possente di Dante, come esercizio di critica, e imaginatevi come avrebbe sorriso di questa sbalorditoria fantasmagoria, rimproverate le audacie, le improprietà, la ragione, offesa

Pétrarque, de Pulci, de Bojardo, de Marino et de tant d'autres, il n'est jamais question ni dans ses œuvres en prose ou en vers, ni dans les confidences qu'il a faites à un Brossette ou à un Le Verrier. On peut donc soupçonner que sa culture italienne était fort incomplète et que, sauf exception, il ne s'était guère intéressé qu'à des écrivains du xve et du xvie siècle.

Parmi eux, il s'en prend surtout à Arioste, au Tasse, à Guarini. Telles sont aussi les victimes italiennes contre lesquelles, en son temps, s'acharnent de préférence la plupart des critiques français. Cet accord est facile à expliquer. Les trois poètes cités étaient les auteurs italiens alors les plus connus en France. Contre eux on devait diriger ses coups, alors qu'on voulait guérir les Français de leur engouement pour la langue et la littérature du peuple voisin.

Fait notable : qu'on se retournât contre Arioste, le Tasse, Guarini ou, moins souvent, contre Bembo, Casa, Tansillo, on se posait, comme Boileau, en défenseur de la raison et de la vertu outragées [1].

Impitoyable pour le dévergondage de Bembo, Baillet fustige aussi le cardinal della Casa « quoique Dieu ait souffert que ce ministre d'iniquité se soit glissé parmi les Princes de son

---

in ogni modo, per ogni verso, le sacrileghe mescolanze del profano col cristiano, le imagini, le metafore, la lingua, tracciata la sua linea distruttiva sul poema intero. Non tutte le allegorie avrebbe ripudiate. L' « Arte » sua raccomanda l'allegoria qual espediente poetico... Celebra, nella 9ª satira, « ces violents « transports | qui d'un esprit divin font mouvoir les ressorts ». Ma i « trasporti » di Dante, ben egli li condannerebbe come violenze di forsennato..... Anche certe pitture del laido e dell' orribile, di mostri e serpenti, dice di tollerare, anzi di ammirare, purchè fatte con pennello delicato, avvezzo all' arte. Non desta meraviglia la pittura del mostro che uccide Ippolito, nella *Phèdre* Raciniana ? « Il « n'est point de serpent, ni de monstre odieux, | qui, par l'Art imité, ne puisse « plaire aux yeux ; | d'un pinceau délicat l'artifice agréable, | du plus affreux « objet fait un objet aimable. » Qual arte, qual sottile e magico pennello avrebbe dato amabilità e bellezza alle brutture e sozzure infinite dell' *Inferno* dantesco — la sol cantica che sarà nota un dì in Francia — alle mostruosità accumulate o a quelle scene di orrore e di sgomento, giù nei gironi fatali ? »

[1] Voir G. Maugain : *Etude sur l'évolut. intell. de l'Italie*, p. 249 et suiv. ; *L'Italie dans quelques publications de Jésuites français*.

Eglise ». Il déplore le libertinage de Luigi Tansillo. Il rappelle que l'*Aminta* et le *Pastor Fido* ont servi de modèles à trop de pastorales nées en Italie depuis quatre-vingts ans « avec tant de licence [1] ». Au P. Rapin, Armide, dans la *Jérusalem délivrée*, semble « trop libertine et trop effrontée [2] ». Suivant lui, l'Arioste et le Tasse « ostent aux femmes leur caractère qui est la pudeur ». Le P. Mambrun blâme l'Arioste « d'avoir introduit trop indiscrètement les Femmes dans les Armées [3] ». La préface de la grammaire italienne de Port-Royal signale que, dans les œuvres du même poète, quelques endroits « peuvent blesser l'honnêteté [4] ».

Voici maintenant des griefs qui ne concernent pas la morale. Dans sa *Manière de bien penser*, le P. Bouhours n'adresse en somme aux poètes d'Italie qu'un seul reproche, mais il le répète sans cesse, sous des formes diverses : ces écrivains manquent, d'après lui, de bon sens. Parlant du *De Partu Virginis*, Baillet mentionne que Balzac et Rapin n'ont jamais pu pardonner à Sannazar une déplorable faute de jugement. « Ce mélange qu'il a osé faire des fables du Paganisme avec les Mystères de notre Religion, a toûjours paru quelque chose de monstrueux aux personnes de bon sens [5]. » Poètes peu judicieux aussi, Arioste et le Tasse. Le premier est « semblable à ces terres fertiles qui produisent des fleurs et des chardons tout ensemble; il parle bien, mais il pense mal... ». « Il fait une partie de ses Fables de nos mystères, et il se joüe de ce que nous adorons... » « Il n'a pas de jugement. » Le second oublie quel ton grave convient au genre qu'il traite dans la *Jérusalem délivrée;* il mêle le « caractère badin avec le sérieux, et toute la force et la majesté

---

[1] Baillet, *Jugemens des sçavans*, t. IV, 3e partie, p. 223, 251-252, 400-401, 126; 4e partie.

[2] *Réfl. sur la Poëtique en général*, p. 139.

[3] *Dissertatio de Carmine epico*. Paris, Cramoisy, 1652.

[4] P. XIII et XIV de la *Nouvelle méthode pour apprendre facilement la langue italienne*.

[5] *Jugem. des sçavans*, t. IV, 3e partie, p. 139.

de la Poësie héroïque à la délicatesse de l'Eglogue et de la Poësie Lyrique [1] ».

Mais les contemporains français de Boileau ont beau parler comme lui de l'Italie, c'est notre satirique qui décide de la fortune des lettres italiennes en France. Deux traducteurs du Tasse, Le Clerc [2] et Mirabaud [3], des Italiens comme Scipione Maffei [4], Giulio-Cesare Becelli [5], Vincenzo Monti [6], Ugo Foscolo [7] le diront et ils ne se tromperont pas. Ce sont les mots de Boileau sur les « faux brillants » italiens et sur le « clinquant du Tasse » qu'on se transmet de génération en génération. Lui seul a ramassé en des formules étincelantes ce que d'autres avaient pensé comme lui. Dans la suite, quand les Français voulurent humilier les Italiens, ils ne leur rappelèrent les écrits ni de Rapin, ni de Bouhours, ni de Mambrun, ni de Baillet, ni de plusieurs autres. Ils leur lancèrent seulement à la tête deux ou trois vers de Boileau. Et c'est en revanche contre Boileau que portèrent leurs efforts, ceux qui, en France, essayèrent de faire reviser le procès perdu par l'Italie au XVII[e] siècle.

En 1733, Mirabaud publiait pour la deuxième fois sa traduction de la *Jérusalem délivrée*. Elle est précédée d'une préface

---

[1] *Id.*, p. 159, et Rapin, *Réfl. sur la Poëtique en particulier*, p. 173 et 178.

[2] Michel Le Clerc, auteur d'une traduction de la *Jérusalem*, dont il ne parut que les cinq premiers chants. L'abbé d'Olivet (*H[re] de l'Acad. franç.*, II, p. 253) nous dit : « Il ne se reprochoit pas d'avoir mal traduit le Tasse, mais il se reprochoit de l'avoir traduit. Et comme la neuvième satire de M. Despréaux parut dans le même temps que cette traduction, il se figura qu'en censurant l'auteur, elle avoit plus contribué que toute autre chose à la chute du traducteur. »

[3] Dans la Préface de sa trad. de la *Jérusalem*, 2[e] éd.

[4] Voir tout au début du présent travail.

[5] *Lettera ammonitoria*, p. 17. « Da questo bel detto, quasi avesse parlato un Evangelista, è venuto tutto il discredito del comporre italiano nel volgo di Francia. »

[6] Voir *Opere inedite e rare*, V, 244.

[7] *Saggi di critica storico letteraria*, I, 213. « Forestieri... certamente dotati d'ingegno, obbliando il rispetto dovuto alla propria celebrità, pronunciarono severo giudizio di un poema ch' ei non sapevano leggere. Il che forse potrebbe essere considerato come colpa veniale, se essi non avessero assalito volentieri la rinomanza del grande, pel misero gusto di dire un motto. » Une note indique que Foscolo vise bien le vers de Boileau. C'est au t. X des *Opere*.

où il s'élève vivement contre Boileau, ennemi de l'Italie et plus spécialement du Tasse. L'abbé Desfontaines répondit : « Ce souverain Juge du Parnasse [Boileau], ce Critique infaillible a prononcé qu'il y avoit du *Clinquant* dans le Poème de la *Jerusalem*. Qui pourroit ne pas en convenir? M. Despréaux... prétend que plusieurs beautés du Tasse sont par rapport à celles de Virgile ce que le *Clinquant* est par rapport à l'or. En un mot, il décide qu'il y a du *Clinquant* dans le poëte italien. Or cela est indubitable, et M. Mirabaud lui-même ne le sçauroit nier. Je lui citerois vingt exemples, s'il étoit rébelle sur cet article. Les *Concetti* assurément ne sont pas rares dans la *Jerusalem*. Car on ne doit pas entendre seulement par ce mot *Concetti*, de miserables pointes et des jeux de mots; mais des pensées brillantes, placées à contre-tems, des antitheses recherchées, du bel esprit mal employé. La manière d'écrire du Tasse n'est-elle pas souvent affectée? Ne court-il pas après l'antithese? Ne met-il pas quelquefois de l'esprit où il n'en faut point?... Voilà donc du *Clinquant*... Mais s'ensuit-il du jugement de M. Despréaux qu'il ne faisoit aucun cas du Tasse? C'est ce que l'on pourroit inferer, s'il avoit dit que tout le Poëme de la *Jerusalem* n'est que du clinquant. Mais qu'a-t-il voulu dire autre chose que ceci? Tout est noble, tout est heroïque dans l'*Eneïde* : dans la *Jerusalem*, au contraire, il y a quelquefois un brillant pueril et affecté, et c'est ce que les petits esprits goûtent plutôt que les beautés naturelles et sérieuses de l'*Enéide*[1]. »

Quand il se pose en champion du Tasse, Voltaire ne semble connaître qu'un adversaire du poète italien, le seul Boileau, et il écrit de lui :

« Il a dénigré le clinquant du Tasse; mais qu'il y ait une centaine de paillettes d'or faux dans une étoffe d'or, on doit le pardonner. Il y a beaucoup de pierres brutes dans le grand bâtiment de marbre élevé par Homère. Boileau le savait, le sentait,

[1] *Observations sur les écrits modernes*, III, 248 suiv.

et il n'en parle pas. Il faut être juste... Il faut dire ici qu'on sait par cœur [les] vers [du Tasse] en Italie. Si à Venise, dans une barque, quelqu'un récite une stance de la *Jerusalem délivrée*, la barque voisine lui répond par la stance suivante. Si Boileau eût entendu ces concerts, il n'aurait rien eu à répliquer[1]. »

Pour une fois, Voltaire s'éloignait de Boileau qu'il approuve en tant d'autres cas, Marmontel, au contraire, en prenant le parti du Tasse, obéissait peut-être à l'aversion profonde qu'il nourrissait contre le satirique. Dans « *Les charmes de l'étude* », il dit :

> J'entends Boileau qui s'écrie : O blasphème !
> Louer le Tasse ! — Oui, le Tasse lui-même.
> Laissons Boileau tâcher d'être amusant,
> Et pour raison donner un mot plaisant.

En prose, il a exprimé les mêmes idées[2]. La Harpe[3] lui répondit : c'est un tort réel « de n'avoir pas su, comme le dit M. Marmontel, *aimer Quinault ni admirer le Tasse...* Mais si le critique a été trop sévère [pour Quinault], il n'a pas été absolument injuste, et il y a bien quelque différence. Il ne l'a pas été non plus envers le Tasse. Peut-être eût-il mieux valu ne pas faire ce vers fameux où il n'est cité que sous un rapport défavorable :

> Et le clinquant du Tasse à tout l'or de Virgile.

mais ce vers est-il sans fondement? Les plus grands admirateurs de ce poète (et je suis du nombre) peuvent-ils disconvenir

---

[1] Voltaire, *Œuvres*, t. XXIX (t. IV du *Dictionnaire philosophique*), p. 155, au mot *Epopée*. Voir *Œuvres*, t. X, p. 456, dans l'*Essai sur la Poésie épique*, un mot dans le même sens.

Dans *le Temple du Goût*, Voltaire est un peu moins indulgent pour le Tasse. Il le place après Virgile :

> De faux brillants, trop de magie,
> Mettent le Tasse un cran plus bas.
> Mais que ne tolère-t-on pas
> Pour Armide et pour Herminie ?

[2] Marmontel, *Elém. de litt.*, I, 362.

[3] *Cours de littérature*. Siècle de Louis XIV. Poésie, p. 696.

qu'il ne soit aussi inférieur à Virgile pour le style, qu'il l'emporte sur lui pour l'invention? Sa poésie n'est-elle pas assez souvent faible dans l'expression et recherchée dans les idées? Ce *clinquant* que blâme Despréaux n'est-il pas assez fréquent dans la *Jérusalem* et même dans les morceaux les plus importants ou les plus pathétiques, dans la description des jardins d'Armide, dans le récit de la mort de Clorinde? L'Aristarque du siècle n'était-il pas d'autant plus fondé à réprouver ce *clinquant*, qu'il opposait *à l'or de Virgile*, qu'alors la France allait chercher ses modèles dans l'Italie et dans l'Espagne? Et n'était-ce pas sa mission de faire voir en quoi ces modèles pouvaient être dangereux? Faut-il en conclure que le mérite du Tasse lui eût échappé? »

Au commencement du XIX[e] siècle, Ginguené [1] examinait à son tour l'arrêt de Boileau : « Il n'a point voulu dire qu'il n'y a que du clinquant dans le Tasse, que le Tasse est tout clinquant; il ne l'a point voulu dire, puisqu'il a dit ailleurs que le Tasse a illustré sa patrie par son poëme; enfin il ne l'a point voulu dire, puisqu'il ne l'a point dit, car, encore une fois, maître comme il l'était de sa langue et de toutes les difficultés de son art, il disait tout ce qu'il voulait dire, et ne disait que cela. Il pouvait même le dire facilement, et de manière à ôter toute équivoque :

A Malherbe, à Racan préférer Théophile,
Le clinquant à l'or pur, et le Tasse à Virgile.

Certainement alors il n'y aurait plus de discussion; ce serait bien le clinquant d'un côté, l'or de l'autre; là le Tasse tout entier, et ici tout Virgile, mais il a dit :

A Malherbe, à Racan préférer Théophile,
Et le clinquant du Tasse à tout l'or de Virgile,

c'est-à-dire évidemment : et le clinquant qui est dans le Tasse, ou

---

[1] *Hist. littéraire d'Italie*, V, 338.

ce qu'il y a de clinquant dans le Tasse à tout l'or qui est dans Virgile. »

Nous pourrions apporter d'autres citations[1]. Celles que nous avons transcrites sont empruntées presque toutes aux ouvrages des hommes dont l'avis fut le plus écouté en leur temps. Elles suffiront peut-être à prouver quelle fortune considérable obtinrent en France les arrêts de Boileau contre l'Italie et surtout contre le Tasse.

D'ailleurs peut-on le nier? la plupart des élèves de nos lycées et de nos collèges connaissent-ils les lettres italiennes autrement qu'à travers l'*Art poétique* ou les *Satires* de Boileau? Et ne peut-on en dire autant des générations qui les ont précédées depuis plus d'un siècle dans les mêmes écoles?

[1] Voir notamment dans Terrasson, *Dissert. crit. sur l'Iliade*, I, 384 et suiv., quelle place exclusive est accordée au jugement de Boileau. Il semble que Terrasson n'ait à défendre la *Jérusalem* que contre ce critique. — Voir aussi Paul Albert, *la Poésie*, article sur la *Jérusalem délivrée*.

DEUXIÈME PARTIE

LA FORTUNE DE BOILEAU EN ITALIE

CHAPITRE I

Traductions italiennes des œuvres de Boileau. — Editions en langue française publiées en Italie.

Boileau était connu en Italie en 1680, puisque, cette année, fut publiée *L'Arte poetica* de Menzini, ouvrage entrepris en partie pour repousser les critiques adressées par l'écrivain français à des Italiens[1]. Par une note de Menzini, nous apprenons qu'à cette date, un Florentin, Anton-Maria Salvini, avait déjà fini de traduire la Poétique de Boileau, ou du moins la partie qu'il en a rendue en vers toscans. Depuis, comme on le verra dans un autre chapitre, on a, un peu à toute époque, voire même de nos jours, prononcé le nom de notre poète en Italie. On a cité ses vers, on a jugé ses œuvres. Comment les connaissait-on? Surtout sans doute par des éditions venues de France. Car on ne peut dire que les traductions italiennes de Boileau soient bien nombreuses, ni que le texte français de ses écrits ait été souvent imprimé dans la péninsule. A cet égard, la fortune de Fénelon y a été infiniment plus considérable[1], et nous pourrions ajouter celles de Bossuet,

[1] Voir G. Maugain, *Etude sur l'évol. intell. de l'Italie de 1657 à 1750 environ*, p. 254.

de Voltaire et de plusieurs autres[1]. Notre jugement se fonde sur des recherches faites dans quelques importantes bibliothèques d'Italie et de France[2]. Aussi ne croyons pas qu'on puisse ajouter de nombreux numéros à la liste suivante. On y verra qu'en langue française, deux fois seulement, les *Œuvres poétiques* complètes de Boileau ont été publiées dans la Péninsule, en 1814 et en 1867; deux fois seulement son *Art Poétique*, en 1823 et en 1884; une fois sa traduction de *Longin*, en 1733.

Quant aux versions italiennes, nous en connaissons quatre du *Discours au Roi* (1772, 1862, 1863, 1882); cinq des douze *Satires* (1772, 1862, 1863, 1869, 1895); trois de *Satires* isolées (sat. 1, 2, 3, 4, 7, 10) en 1810, 1856, 1882; quatre des douze *Epîtres* (1862, 1863, 1869, 1895); deux de l'*Art poétique*, l'une manuscrite antérieure à 1680, l'autre publiée en 1806; cinq du *Lutrin*, l'une incomplète et manuscrite antérieure à 1727, les autres parues en 1762, 1782, 1854, 1855; une des *Vers à mettre sous le buste du roi* (1863). Enfin, nous savons que, vers 1705, l'abbé Mezzabarba avait traduit en italien l'*Ode sur la prise de Namur*.

Il résulte de ces renseignements que les œuvres de Boileau ont été imprimées en Italie, dans le texte original ou non, surtout entre 1772 et 1863 environ.

Editions en langue française faites en Italie.

1. — *Œuvres poétiques* de Boileau-Despréaux. Tome Premier. A Parme. De l'Imprimerie de la veuve Bodoni, MDCCCXIV, in-folio.
   Biblioteca nazionale di S. Marco, Venezia.

---

[1] Voir G. Maugain, *Documenti bibliografici e critici per la storia della fortuna del Fenelon in Italia*. Paris, Champion, 1910.

[2] La Nationale de Paris, la Nazionale et la Marucelliana de Florence, la Nazionale de Turin, la Braidense de Milan, la Comunale de Bologne, la Marciana de Venise, l'Universitaria de Padoue.

Nous avions déjà presque achevé cette étude, quand nous avons connu la brochure de Mlle Chiarini : *Un adversaire de l'influence italienne en France : Nicolas Boileau-Despréaux*. Imola. 1911. Nous lui devons la connaissance des nos 12, 14 et 23 de notre bibliographie.

Au t. I, p. II, on lit : Imprimé par ordre de Sa Majesté Joachim Napoléon, roi des deux Siciles. Pour l'instruction de son fils aîné S. A. R. le Prince Achille Napoléon.

Le t. I contient un avertissement, une préface, une table des œuvres de Boileau, le Discours au Roi, le Discours sur la satire, les douze satires, les douze épîtres, la table des œuvres contenues dans le premier volume.

Dans le t. II se trouvent l'Art poétique, le Lutrin, les odes, épigrammes et poésies diverses, les lettres que Boileau cite dans la préface de ses œuvres.

Cette luxueuse édition est décrite au t. II, p. 220 du livre de Giuseppe de Lama : *Vita del cavaliere Giambattista Bodoni...e catalogo cronologico delle sue edizioni*. Parma, Stamperia Ducale, 1816.

2. — *Œuvres poétiques* de Boileau. Florence. M. Mazzini et G. Gaston, éditeurs, 1867, in-16.

Firenze, Bibl. nazionale.

3. — *L'Art poétique* de Boileau-Despréaux, au t. VII, p. 251-303 de la Raccolta di poemetti didascalici originali e tradotti. Milano, Tip. Destefanis a S. Zeno, 1821-1823, 12 vol. in-8 petit.

Biblioteca nazionale di S. Marco, Venezia.

Le texte de Boileau est précédé d'une notice sur cet écrivain.

4. — *L'Art poétique* à l'usage des écoles supérieures d'Italie. Par Louis Zuccaro, Novara, Miglio, 1884, in-8.

Pagliaini, *Catalogo generale della Libreria italiana.*

5. — *Dionysii Longini De sublimi* libellus Graece conscriptus, Latino, Italico et Gallico sermone redditus additis adnotationibus. Veronae, MDCCXXXIII. Ex typografia Johannis Alberti Tumermani.

Paris, Bibliothèque nationale.

La publication fut entreprise et réalisée par Anton-Francesco Gori, aidé des conseils de Anton-Maria Salvini. Gori est l'au-

teur de la version italienne. La traduction française est celle de Boileau, dont on reproduit aussi les notes en français.

Traductions en langue italienne.

Discours au Roi.

6. — Opere del Co : Carlo Gozzi. Tomo VI. In Venezia, MDCCLXXII. Per il Colombani.
   Firenze, Bibl. nazionale.

Ce tome contient, outre les douze satires avec des notes, le *Discours au Roi.*

7. — *Traduzione del Discorso al Re e delle prime due satire* del signor Boileau-Despréaux. In Bergamo, Dalla Stamperia Crescini, 1810, in-8.
   Bibl. nazionale di Brera (Braidense), Milano.

8. — En 1863 parut à Florence une traduction du *Discours au Roi.* Voir le n° 14.

9. — Saggio di volgarizzamento delle opere di Boileau-Despréaux. Versione di Giovanni Battista Gaudi.

C'est la traduction du *Discours au Roi* et de la *satire X* contre les femmes.

Elle est contenue, avec des traductions d'autres auteurs français ou non, dans un volume intitulé *Scritti poetici latini di M. Aurelio Olimpio Nemesiano. Volgarizzamento* di G.-B. Gaudo. *Carme cinegetico* (venatorio) *ed ecloghe. In lode di Ercole. Grazia Falisco-Boileau-La Martine.* Oneglia, tipolitogr. di Gio. Ghilini, 1882.

Bibl. nazionale di Torino.

Les satires et les épîtres.

10. — Opere del Co : Carlo Gozzi. Tomo VI, 1772. Voir le n° 6.
   Ce tome contient la *traduction des douze satires.*

11. — *Traduzione... delle prime due satire*, 1810. Voir n° 7.

12. — *Saggio di traduzione della prima, della terza, della quarta, della settima satira* di Boileau-Despréaux. Par Anastasio Bonsenso (dans *La Cronaca*, giornale di scienze, lettere, arti, economia, industria pubblicato da Ignazio Cantù Segretario dell' Accademia fisico-medica-statistica di Milano. Anno secondo. Milano tipografia di Giuseppe Redaelli 1856).

Voir M. Chiarini : *Un adversaire de l'infl. it. en France*, p. 83.

13. — *Le satire e le epistole* tradotte da Natale Contini. Firenze, Le Monnier, 1862, in-8.

Biblioteca nazionale di Brera (Braidense). Milano.

14. — *Le Satire e le Epistole* di Boileau. Tradotte da Natale Contini con note di tutti i commentatori. Firenze, Felice Le Monnier, 1863, in-16.

Cette édition contient le Discours au Roi, les satires, les épîtres et des vers à mettre sous le buste du Roi.

Avviso del traduttore. — La presente traduzione è fatta sul testo francese, stampato a Parigi dai fratelli Firmin Didot nel 1853, sopra quello di Berriat-Saint-Prix, il quale consultò 352 edizioni parziali o complete di Boileau. Le note, in parte, sono dello stesso Boileau...; le altre sono de' suoi diversi commentatori, cioè di A. Martin, Amar, Berriat-Saint-Prix, Brossette, Daunou, Du Monteil, d'Alembert, Le Brun, Marmontel, Saint-Marc, Saint-Saurin.

Nous empruntons ce numéro à la brochure de Mlle Chiarini, p. 82.

15. — Traduction de la *satire* X, 1882. Voir le n° 9.

16. — *Le Satire e le Epistole* tradotte da Natale Contini, 1869. Voir le n° 14 dont c'est une réédition.

Pour les n°s 16 et 17, voir Pagliaini, *Catalogo generale*.

17. — La même traduction, 1895.

L'Art poétique.

18. — *L'Arte poetica* tradotta dal Franzese da A. M. S.

L'auteur est Anton-Maria Salvini.

Cette traduction incomplète et sans date n'a jamais été publiée. Elle se conserve à la Bibliothèque Marucelliana de Florence dans le mss. A. M. 96, intitulé *Traduzioni dal Greco di Salvini A. Maria.* Elle en occupe les feuillets 125-130. Elle commence ainsi : « Invano è, c'al Parnaso un temerario. » Le dernier vers est : « Ai lacchè uniti giocare mascherate. »

19. — *L'Art poétique* de Boileau-Despréaux, traduit en vers italiens par Antoine Buttura. Paris, de l'imprimerie de P. Didot l'aîné, MDCCCVI.

L'Arte poetica di Boileau-Despréaux recata in versi italiani da Antonio Buttura, Veronese. Parigi, nella tip. di P. Didot, 1806, in-8.

Paris, Bibliothèque nationale.

A la page 5, une dédicace. « A sua Eccellenza Ferdinando Marescalchi, Ministro delle relazioni estere del Regno d'Italia, Cancelliere dell' Ordine della Corona di ferro, insegnito della Grand' Aquila della legion d'onore, Caro alle muse, amico e proteggitore de' buoni studi, questa fatica poetica vuol essere consecrata. »

La traduction est précédée d'une exhortation de Buttura à ses concitoyens, qu'il engage à étudier l'Art poétique de Boileau.

Le texte français et le texte italien sont en regard l'un de l'autre.

Cette traduction obtint des éloges d'Alessandro Manzoni : « Buttura, che è giovane di molto merito, finisce ora di stampare una traduzione italiana della Poetica di Boileau. Parmi ch' essa abbia tutti i pregi d'una buona versione. Lingua ottima, bei versi, concisione, fedeltà. » (A Giambattista Pagani a Brescia, 22 marzo 1806, dans *Epistolario* di A. Manzoni, I, 15.)

Vincenzo Monti était d'avis tout contraire : « Il nome di questo Buttura, traditore della Poetica di Boileau, vi giunge nuovo per certo e vi veggo curioso già di conoscere questo sole di poesia recentemente scoperto, i cui versi raccomandati alla mia meditazione *brillent en face de l'original, semblables aux rayons de deux étoiles de pareille grandeur.* Egli è un sole, mio caro, che ha bisogno di gran telescopio onde esser veduto..... Il Buttura mi mandò la sua traduzione della Poetica di Boileau. Io gliene feci i miei complimenti, ma il lodai parcamente, e nondimeno abbondai per quanto l'amor del vero mi permetteva. » (*Opere inedite e rare*, I, 210, 280.)

L'opinion de Monti est plus juste, à notre avis, que celle de Manzoni. La traduction de Buttura ne nous semble être qu'une belle infidèle.

Le Lutrin et divers.

21. — *Il Leggio* poema eroico tradotto dal Francese. [Le traducteur est A.-Maria Salvini.]

Cette traduction est incomplète; elle ne comprend que deux chants et demi. Elle n'est pas datée. Elle occupe les feuillets 8, 9, 10, 11 du manuscrit : A. M. 173-174 de la Bibliothèque Marucelliana de Florence. Ce manuscrit s'intitule : « A. F. Gori Orationes..... » Il commence ainsi : « Canto la guerra e'l Monsignor terribile. » En voici la fin : « ... che'l Prelato d'un sì pronto cambiamento ammirato apprenda l'affronto così la vendetta. »

22. — *Il Lettorile.* Poema eroico del Signor Nicolao Boileau-Despréaux. Tradotto dal Francese dal N. U. D. Carlo Giov. Battista Cacherano. In Venezia, MDCCLXII. Presso Paolo Colombani, in-8.

Biblioteca Comunale dell' Archiginnasio, Bologna.

23. — *Il Leggio* poema eroicomico del Signor Boileau-Despréaux dall' idioma francese trasportato nell' italiano da un pastore delle isole Bolinetiche. Firenze, 1782, in-16.

Cité par Mlle Maria Chiarini, p. 88 de sa brochure.

24. — *Il Leggio* di Boileau-Despréaux tradotto in verso sciolto italiano. Torino, Tipografia del Progresso, 1854, in-16.
Biblioteca nazionale di Torino.

25. — *Il Leggio :* Poema. Traduzione di Paolo Maspero. Milano, Redaelli, 1855, in-8.
Biblioteca nazionale di Brera (Braidense), Milano.

26. — « L'abbé Mezzabarba, gentilhomme milanois, a traduit en vers italiens l'*Ode sur Namur* et plusieurs autres pièces. » Brossette, p. 370, n. 3, t. II, de son édit. des *OEuvres* de Boileau (1716).

Boileau donne son avis sur cette traduction de son ode, dans une lettre à Brossette du 6 mars 1705. (Voir le t. IV de l'édit. Gidel, p. 510.)

27. — *Vers à mettre sous le buste du roi* (1863). — Voir le n° 14.

CHAPITRE II

Boileau jugé en Italie.

I

Le lecteur n'a pas oublié de quelles attaques l'Italie fut l'objet, en France, dans le dernier tiers du XVIIe siècle[1]. Rapin, Bouhours, Mambrun, Baillet, Boileau se signalèrent par leur animosité contre la littérature de nos voisins. Cette hostilité ne resta pas inconnue à ces derniers. L'orage éclata dans la Péninsule aux

---

[1] Voir plus haut le chap. IV de la 1re partie.

premières années du XVIII[e] siècle. Un groupe d'Italiens entreprit de venger l'honneur national. Les plus connus étaient le marquis Giovan-Gioseffo Orsi, de Bologne, à la fois mécène et poète, et le célèbre érudit Antonio-Ludovico Muratori. Ils s'émurent des griefs de Boileau contre leurs compatriotes[1].

On ne saurait, pense Orsi, prêter au satirique de méchantes intentions, quand on le connaît bien. Animé d'un profond respect pour les choses saintes, il s'est plié aux conseils de Desmarets en effaçant de sa première satire des termes susceptibles de froisser des consciences religieuses. Esprit très impartial, il a, dans sa traduction de Longin, accordé une place aux sages remarques de M. Dacier, et pourtant celui-ci n'était pas toujours d'accord avec lui. Exempt de tout amour-propre exagéré, il s'est à diverses reprises complu à se reprendre lui-même; il a reconnu qu'après tout, plusieurs de ses victimes valaient mieux qu'on ne pourrait l'imaginer en lisant ses vers; il n'a pas craint d'avouer que seule la commodité d'une désinence l'a plus d'une fois amené à mettre en vedette un nom propre plutôt qu'un autre. Son seul défaut, si l'on peut ainsi appeler une habitude si joyeuse, c'est de plaisanter toujours. Car il ne cesse de plaisanter; bien niais serait le lecteur qui, le prenant au mot, croirait que le satirique a sérieusement déclaré les commerces illégitimes supérieurs à l'amour conjugal, sérieusement dissuadé la noblesse française de choisir la profession des armes, sérieusement dépeint Paris en termes comparables à ceux qu'emploie Pétrone pour flétrir Rome corrompue[2]. Aucun doute possible : il s'amusait, à son ordinaire, quand il opposait l'or de Virgile au clinquant du Tasse. S'il apprenait qu'en Italie quelqu'un a pu se laisser influencer par ce vers, au point de refuser toute estime à l'auteur de la *Jérusalem*, Boileau ne manquerait pas de dé-

---

[1] Sur cette polémique, voir notre *Etude sur l'évol. intell. de l'Italie*, p. 253 suiv.

[2] Orsi fait allusion à des passages des *sat.* IX, X, VIII, I.

clarer : « Dites donc à cette personne, en mon nom, que j'ai plaisanté. Par suite, sa vénération envers le Tasse doit rester intacte. D'autant plus qu'on le sait bien : elle est, plus que toutes les autres, hardie et vive la satire qui contient ce trait[1]. »

Muratori n'adopte pas cette opinion un peu fantaisiste. D'abord il se demande si Boileau cède à un mouvement de jalousie, lui dont la patrie ne peut opposer aucun chef-d'œuvre épique aux poèmes d'Homère, de Virgile, du Tasse? Mais comment croire le satirique capable d'une telle bassesse? Sans doute il aura voulu condamner les sots dont l'audace va jusqu'à préférer à l'*Enéide* entière quelques médiocres octaves de la *Jérusalem*, celles dont la beauté apparente ne résiste pas à l'examen. Dans ce cas, tous les Italiens sensés partageront l'avis de Boileau. Ils le condamneraient au contraire sans hésiter, s'il avait injustement avancé que le poème du Tasse, par rapport à l'*Enéide*, est comme le clinquant comparé à l'or[2].

L'interprétation de Muratori[3] était de nature à réconcilier les Italiens avec Boileau. Quelques années plus tard, un critique de Vérone tendra au même but par des voies différentes. Il ne doute pas que le satirique français, comme d'ailleurs la généralité de ses compatriotes, ne s'égarent quand ils jugent sévèrement l'Italie. Mais on ne saurait leur en vouloir. Chaque peuple marque ses œuvres au coin de son génie propre. Elles sont le reflet de sa nature[4]. Par suite, elles ne peuvent être comprises que de lui. La beauté en échappe aux étrangers, sans qu'on puisse leur reprocher cette incapacité à la goûter[5].

---

[1] *Considerazioni sopra un famoso libro francese*, p. 491 et suiv. Brossette parle de cet ouvrage dans une lettre à Boileau du 18 août 1709.

[2] *Della perfetta poesia*, I, 485.

[3] Elle lui est commune avec Desfontaines et Ginguené. Voir plus haut les chap. I, § 1, et IV de la 1re partie.

[4] La nouveauté et la hardiesse des idées de Becelli ont frappé M. Emilio Bertana. Voir son article : *Un precursore del romanticismo*.

[5] *Della novella poesia*, p. 294-295.

Però alcuni precetti dar si possono generalissimi di pensare, che a tutti servano, quali sono ; che il pensiero sia vero, che sia sublime, o mezzano, o menomo

D'autres Italiens ont relevé avec moins de bienveillance les attaques de Boileau. Tel l'abbé Antonio Conti, dont voici quelques lignes : « M. Despréaux a jugé de l'Arioste comme du Tasse, c'est-à-dire sans assez les avoir examinés..... Paolo Beni, célèbre professeur de Padoue, a fait la comparaison des trois poètes, Homère, Virgile et le Tasse. M. Despréaux n'aurait pas mal fait de les lire avant de faire le procès au Tasse[1]. »

Vincenzo Monti[2] et l'auteur d'un article inséré dans le journal le *Poligrafo*[3], en 1811, s'indignaient que Boileau eût fermé les yeux devant les beautés qui pullulent dans la *Jérusalem*, pour arrêter ses regards seulement sur quelques petites taches disséminées dans ce poème.

---

secondo la materia, e che sia chiaramente e con parole convenevoli ed eleganti spiegato ; ma non si può far sì, che i precetti dell' infino stilo al sublime servano, e vice versa. Così far non si puote, che gl' Italiani pensino alla foggia de Francesi, o entrambi a quella degli Spagnuoli. Dunque, non i precetti generalissimi, i quali a tutte le nazioni sono gli stessi, ma i meno generali e sottostanti, che ad una nazion servono, non possono all' altra servire. Come un uomo con le stesse misure e modi o guise, con le quali è bene vestito alla Spagnuola, non può essere egualmente bene alla Francese vestito. I Francesi però (con pace sia detto di sì chiara nazione, per più arti liberali, come per le civili e canoniche ragioni, per la sacra ed umana storia per le filosofie ed altro), in ciò a mio credere nell' arte critica di poesia errati sono, che con le misure e pesi del pensar loro, i pensieri nostri assaggiano. Lasciamo ora, che nel trafiggere i poeti nostri, hanno sorvolate le migliori età ed il fiorire della italiana Poesia, attenendosi per lo più a più tardi tempi, ed a autori di essa, ed il Padre Rapin e il Signor Boileau, e il Padre Bouhours, perciochè o degli anziani non seppero, o finsero di non sapere : certa cosa è che il loro genio e naturale inclinazione come è in parte dalla nostra dissimile, così il lor modo di pensare sarà ; nè, se non sia in certe generali cose, piacerà a noi quel concetto che a loro piace, e lo stesso sia del nostro ad essi loro.

[1] *Prose e Poesie*, t. II, p. XCIX et XCVII.

[2] *Opere inedite e rare* di Vincenzo Monti, t. V, p. 244. Frammento di lezione : « Chiudendo gli occhi alle vive e immortali bellezze di questo grande epico e fermandosi solamente su qualche raffinamento di stile e di spirito, chiamò oro falso la poesia del Tasso, le *clinquant du Tasse ;* e la Francia che risguardava e risguarda tuttora il Boileau per infallibile oracolo di buon gusto, raccolse come uscita dalla bocca dello stesso Apolline quella sentenza, che in tutto conforme al genio sprezzatore di quella nazione si mantiene in credito tuttavia e forma presso i Francesi una regola di giudizio alla quale rade volte danno eccezione. »

[3] *Il Poligrafo*, 1811, n° 9, article intitulé *Varietà*.

L'abbé Antonini, dans la préface de son *Dictionnaire italien, latin et français*, avait, sans hésiter, attribué cette injustice à une mesquine jalousie. « Il n'est pas difficile, disait-il, de deviner l'origine de ce beau mot de Boileau, qui est dans la bouche de tout le monde :

Et le clinquant du Tasse à tout l'or de Virgile.

« Cette satyre ne peut être que l'effet du dépit qu'eut ce Poëte de voir qu'un Italien eût composé avant lui un poème épique, tandis que la France ne fournissoit aucune production en ce genre qui pût figurer avec son *Lutrin*[1]. »

Selon Giuseppe Baretti, le fameux auteur de la *Frusta letteraria,* jamais une œuvre n'est, hors du pays de son auteur, l'objet d'un jugement impartial et pondéré. On en exagère et surtout on en rabaisse le mérite, sans réfléchir longtemps, mais pour se donner à soi-même un air entendu et avec la préoccupation plus ou moins inconsciente de satisfaire un amour-propre national toujours en éveil. Les attaques de Bouhours, de Boileau et de tant d'autres Français contre Arioste et le Tasse ne s'expliquent pas autrement que par ce préjugé et cette légèreté[2].

Quant au reproche qu'adressait Boileau, non plus à un poète déterminé, mais à l'Italie elle-même, de sacrifier au goût des « faux brillants », plusieurs Italiens illustres l'ont relevé : Muratori, Eustachio Manfredi, le célèbre astronome de Bologne, correspondant de notre Académie des Sciences, Scipione Maffei, Saverio Bettinelli. Ajoutons trois écrivains moins connus : Antonini, auteur déjà nommé d'un dictionnaire plusieurs fois réimprimé, Ranieri de Casalbigi et Angeloni. Leurs réponses ne diffèrent que par les termes employés et l'abondance des argu-

---

[1] On a vu plus haut que Muratori, sincèrement ou non, rejetait une telle supposition.

[2] *Discours sur Shakespeare.* Nous n'avons pu retrouver cet ouvrage dans sa forme française originale. Nous avons sous les yeux l'analyse et la traduction qu'en donne Luigi Morandi : *Voltaire contro Shakespeare.* Y voir la p. 69.

ments invoqués en faveur d'une thèse qui leur est commune à tous.

On a tort, disent-ils, de juger l'ensemble des poètes italiens d'après Marino et son école, d'oublier qu'il fut un temps où le mauvais goût ne sévissait pas encore dans la Péninsule; il en a d'ailleurs à peu près complètement disparu dès le dernier quart du xviie siècle. D'ailleurs, de quel droit les Français accuseraient-ils Marino de leur avoir porté les germes de la maladie? On pourrait au contraire soutenir qu'il s'est gâté parmi eux. Longtemps avant de connaître l'auteur de l'*Adone* et de la *Galleria*, ce peuple appréciait et employait les jeux de mots, les pensées fines. En 1582, un certain des Accords publia un livre intitulé les *Bigarrures*, plusieurs fois réédité. Il y enseigne, avec des exemples, toute la généalogie des équivoques, des allitérations et d'autres bagatelles du même ordre. Du Bartas, qui mourut en 1590, raffolait lui aussi des pointes. L'Italie souffrit de l'épidémie des *concetti* pendant une bonne partie du xviie siècle. Mais la France fut alors sa compagne d'infortune : les faux brillants sont-ils rares dans les œuvres de Vincent Voiture ou de Jean Racine[1]? Voilà des vérités qui échappent aux Français : une

---

[1] Nel *Mitridate*, deplorando questo re la passione che sente per Monima, che sospetta innamorata del suo diletto figlio Zifares, si lagna in tal guisa :

J'ai su, par une longue et pénible industrie,
Des plus mortels venins prévenir la furie :
Ah ! qu'il eût mieux valu, plus sage ou plus heureux,
Et repoussant les traits d'un amour dangereux,
Ne pas laisser remplir d'ardeurs empoisonnées
Un cœur déjà glacé par le froid des années.

Questi versi sono citati dal Voltaire con nazionale compiacimento, e spacciati come degni di servir di modello. Avrebbe egli però dovuto dirci che cosa siano questi ardori avvelenati. Forse quelli della veste di Deianira a Ercole, e di Medea a Creusa ? Avrebbe dovuto discolpare il concetto che tanto è osservabile negli ultimi due versi, ne' quali con un giochetto di parole scherza il poeta fra questi avvelenati ardori e il core agghiacciato dal freddo degli anni. Una tal freddura li degrada, a mio credere. Se si unisca all' altra di quel citato verso di Pirro nell' *Andromaca* :

Brûlé de plus de feux que je n'en allumai,

ed a qualche altra ancora che trovar potrei in Racine, pare che avrebbe dovuto trattenere i Francesi dall' imputare con tanto disprezzo il difetto de' concetti al

complaisance outrée pour leur propre pays leur ferme trop souvent les yeux.

II

Ce n'est pas exclusivement contre le tort fait par Boileau à l'Italie, que s'élevèrent des protestations chez nos voisins.

La querelle qui, à la fin du XVIIe siècle et au début du XVIIIe, divisa, en France, les partisans des anciens et ceux des modernes, eut son écho dans la Péninsule. Elle provoqua notamment quelques réflexions de Muratori. Sans doute, il n'approuvait pas Perrault, assez audacieux pour trouver plus savoureuses les *Provinciales* de Pascal que les *Dialogues* de Platon. Mais il jugeait un peu idolâtre le culte dont Boileau honorait les anciens. Le satirique français aurait pu, disait-il, combattre les erreurs de Perrault, sans repousser toute comparaison entre les modernes et leurs devanciers de Grèce ou de Rome, sans vouloir imposer à autrui, en faveur de ces derniers, une admiration aveugle et exclusive [1], sans témoigner tant d'injustice à ses propres compatriotes.

En exprimant cette dernière idée, Muratori pensait peut-être à Ronsard, qui, dans la première moitié du XVIIIe siècle, a trouvé plusieurs champions en Italie. Pour le marquis Orsi, Boileau a voulu plaisanter quand il a transformé le chef de la Pléiade en un brouillon, en un rustique et vil bavard. Il a oublié que ce grand homme fut, en son temps, aux yeux de ses compatriotes, le prince de la poésie, le grand maître de l'idiome national. Donner un soufflet à Ronsard signifiait faire une erreur de langue. Les œuvres du maître furent commentées par l'insigne

Tasso nostro, e di chiamare *clinquant* la sua poesia immortale, in parola del niente pittor-poeta Boileau. Sfido chiunque di trovare due freddure più solenni di queste in tutta la *Gerusalemme liberata*.
Lettera di Ranieri de' Calsabigi all' Autore (Alfieri), sulle quattro sue prime tragedie, dans *Opere* di V. Alfieri, VII, 164, note.

[1] *Perfetta poesia*, I, 480.

Muret; un tel soin, venant d'un tel personnage, suffit pour les rendre dignes de mémoire[1].

De son côté, Pierjacopo Martello raisonne ainsi : Pétrarque, on ne saurait le nier, est le prince de la poésie lyrique; or personne en France ne s'est mieux approprié sa manière que Ronsard. A celui-ci convient donc une place glorieuse sur le Parnasse français, quoi qu'en pensent ses nombreux détracteurs, Boileau surtout. Celui-ci l'accuse d'avoir, en français, parlé grec et latin. La langue de Ronsard pouvait sembler impure à un homme vivant sous Louis XIV, car l'idiome avait varié depuis un siècle. Mais, au temps de la Pléiade, elle n'encourait pas un tel reproche: autrement les lettrés du temps n'auraient pas témoigné à Ronsard l'enthousiasme que l'on sait. A quoi se réduisent les emprunts grecs et latins du poète? A certains arrangements de mots, à certaines alliances de termes: mais les vocables eux-mêmes qu'il faisait entrer dans ces combinaisons n'étaient pas étrangers. D'une audace si raisonnable, on doit le louer[2].

---

[1] Chi non avesse cognizione di Ronzard altronde che dalle Opere di Boileau, e volesse quindi solamente ritrarre un giusto concetto di quell' antico Poeta Franzese, bisognerebbe, che lo concepisse per un' imbroglione della Gallica Poesia, e per un rustico vilissimo Ciarliero. E pure si sa, che fu egli il Principe della Poesia Franzese; e ch' egli fu il Maestro della lor lingua : di modo che passa appresso di loro in Proverbio il dare uno schiaffo à Ronzard, per indicare, che uno erri in lingua, come appresso a' nostri Maestri di Scuola passa altresi in proverbio il bastonàre Prisciano, per significare, che si erri nella Gramatica latina. Si sa, che furono l'Opere sue comentate in parte dall' insigne Mureto : la qual cura d'un tanto Uomo basta certamente per renderle memorabili : siccome il giudizio d'un tal degno Critico (quand' anche fosse solo a favor di Ronzard, come non è) sarebbe capace di sovrastare al giudizio apposto di cent' altri Critici, non che di cento Satirici. Si sanno di più gli onori, che ricevette da' Rè Franzesi viventi al suo tempo, da Arrigo Secondo, da Francesco Secondo, e da Carlo Nono, e i premj, che da loro, e da altri supremi Personaggi stranieri, non men che da insigni Università, riportò la sua Virtù soprammodo celebrata in que' tempi : Ne crederò io, che il moderno Satirico s'avanzasse ad oppormi, non esser la munificenza de' Principi sufficiente argomento del valore de' Letterati : mentre egli stesso per sua gloria, e per giusta mercede del suo merito può vantar le munificenze del presente Monarca di Francia : Grande non meno, che in ogni altro pregio, nel proteggere la Virtù, e nel riconoscerla con generosa giustizia. — Orsi, *Considerazioni*, 491 et suiv.

[2] *Il Vero Parigino italiano*, dans *Opere* di Pierjacopo Martello, V, 360-364. « Ma perchè il nostro ragionamento gira particolarmente intorno alla Lirica

Encore en 1732, nous voyons deux Italiens en appeler du jugement de Boileau contre Ronsard. Sur la demande d'Algarotti, Francesco-Maria Zanotti se transporte à la bibliothèque de San Michele in Bosco, à Bologne. Il y copie dix sonnets du poète français, les premiers qui se soient offerts à lui. Peut-être, dit-il, ne sont-ils pas des meilleurs; toutefois, ils lui semblent si beaux que le sort n'a pas dû le tromper en les lui plaçant sous les yeux. Ils suffisent à prouver que Boileau s'égarait quand il accablait durement ce poète.

Algarotti, lui répondant, ne sait s'il doit appeler ces sonnets des pierreries ou des trésors. Il met Ronsard au-dessus de Bembo et presque de Pétrarque : tant il trouve à ses vers un charme, une grâce, une délicatesse incomparables. Quant aux églogues du chef de la Pléiade, Algarotti déclare ailleurs qu'au lieu de les appeler gothiques, Boileau aurait dû les qualifier romaines ou siciliennes, car elles sont dignes de Théocrite et de Virgile[1].

Outre Ronsard, il y a deux écrivains français pour lesquels

Poesia, ed è fuor di dubbio, che il Petrarca in grado eccellente l' ha posseduta, resta da esaminarsi, se Ronsard nella maniera di pensare, d'immaginare, di verseggiare, e di favellare si sia accostato al Petrarca : e se questo mi riuscisse mai di provarvi, due decisioni, l'una provegnente dall' altra, ne nasceranno. La prima, che Ronsard è stato un abil poeta lirico fino a quel segno, che l'idioma Franzese può sopportare. La seconda, che tutti quelli, che presentemente da lui si scostano, per tener nuova strada, non tengono buon cammino. » Martello cite ensuite plusieurs sonnets de Ronsard, qu'il rapproche de sonnets de Pétrarque. Puis il conclut : « Voi vedete adunque, come Ronsard non mancava di fantasia, e sapeva con lirica felicità immaginare ; e così per tutti gli scritti suoi traluce non so che di poetico, e di passionato, che non merita di esser deriso da i moderni vostri messieurs. » Il établit ensuite que Ronsard avait une grande estime pour Pétrarque, dont il approuvait en particulier la richesse d'épithètes. De plus, Ronsard, dans quelques sonnets, emploie une sorte de vers voisin de l'hendécasyllabe italien et, sans aucun doute, plus doux que l'alexandrin. Enfin, sur la langue de Ronsard, Martello dit : « Che, se, ritenuto il costume della sua lingua ne i vocaboli, nelle forme poi ha, quanto lice ad un linguaggio prender vaghezza dall' altro, imitandone anche le poetiche collocazioni delle parole, la Greca, e la Latina lingua imitate, non so qual maggior elogio, appresso gl' intendenti di Poesia, possa farsi a Ronsard. »

[1] *Opere inedite* del Conte Algarotti, I. 287, 290, 308.

on prit parti, en Italie, contre Boileau. Il s'agit de Crébillon[1] et de Quinault.

Quinault semble particulièrement en butte aux traits de Boileau. Et pourtant, dit Orsi, les théâtres français, réservés ou non à l'opéra, lui sont extrêmement redevables. On a même pu le mettre en ligne avec Pierre Corneille. Son malheur fut d'avoir un nom rimant avec *défaut*[2].

Quinault, dit Arteaga, à la fin du XVIII[e] siècle, dans son histoire des *Rivoluzioni del teatro musicale*, Quinault s'était attiré l'antipathie de Boileau pour de mauvaises tragédies, péchés de jeunesse. Mais le satirique aurait dû changer de sentiment lorsque Quinault passa maître en l'art de composer des opéras et excella non seulement dans le tendre, mais encore, à l'occasion, dans le sublime. Il est alors sans rival et Boileau lui-même ne saurait lui opposer la fameuse ode où, sur la prise de Namur, il a voulu faire pompe de magnificence lyrique[3]. Du reste, la

---

[1] Dans des observations sur la *Zenobia* de Métastase, un anonyme écrit : « Col medesimo titolo un altro solo componimento ho ritrovato, ed è quello del francese Crébillon ; quantunque però io non dubiti di dare la preferenza a quella del Metastasio sopra la Francese, credo nondimeno troppo ingiusto il sentimento di Boileau, che lesse quest' ultima essendo ammalato : « Qu'on m'ote ce « galimatias : les Pradons etoient des aigles en comparaison de ces gens-ci ; je « crois que c'est la lecture de Rhadamiste qui a augmenté mon mal. » (Metastasio, *Opere*, t. VII, p. 323.)

[2] Orsi, *Considerazioni*, p. 499.

Dans une dissertation sur Métastase, un anonyme cite un air « di Quinault sì ingiustamente dal satirico Despréaux svillaneggiato :

Régnez, divin sommeil, régnez sur tout le monde,

. . . .

Chi gusta la lingua Francese troverà questi versi di un' armonia, e pienezza mirabile. »

Osservazione sull' Olimpiade del C*** dans *Opere* del Metastasio, t. IV, p. 272.

[3] *Rivol. del teatro musicale*, II, 54, 59-60. « Questo celebre poeta tanto criticato nel suo secolo quanto lodato nel nostro, avea avuta la disgrazia di comporre alcune cattive tragedie per le quali era talmente incorso nella disgrazia di Boeleau, che il satirico non perdeva occasione di motteggiarlo, ovunque gli cadeva in acconcio. La sfortunata riuscita delle sue prime fatiche fecero capire a Quinault essere il suo talento poco a proposito per la tragedia. » Puis, s'occupant des opéras de Quinault, Arteaga dit : « E non si creda già che Quinaut

postérité a bien vengé Quinault. Autant il était critiqué en son siècle, autant il est loué et traité en grand homme à l'époque d'Arteaga.

III

Outre qu'on défend parfois en Italie les victimes de Boileau, il arrive qu'on y conteste un point de ses doctrines, ou qu'on parle sans enthousiasme de quelqu'un de ses ouvrages.

Manzoni discute et trouve trop étroite la règle contenue dans les vers fameux :

> Qu'en un lieu, qu'en un jour, *un seul fait* accompli
> Tienne jusqu'à la fin le théâtre rempli.

A son avis, « on ne peut croire que Boileau ait prétendu s'exprimer rigoureusement quand il a dit : *un seul fait*. S'il n'avait voulu qu'*un fait* dans chaque tragédie, sa théorie, absolument inapplicable, serait en contradiction avec la pratique de tous les théâtres ».

Quant aux unités de temps et de lieu, Manzoni s'élève contre ceux qui, pour en prouver la nécessité, montrent que, « sur certains théâtres où la règle n'est pas admise, on a donné souvent à l'action une étendue excessive ». Ils citent « avec un mépris triomphant ces tragédies dans lesquelles un personnage,

> Enfant au premier acte, est barbon au dernier.

« Cela est absurde, sans doute : et ceux qui ne veulent pas de la règle font mieux que de reconnaître simplement cela pour ab-

---

riuscisse bene soltanto nelle cose amorose. Niun poeta Francese, compreso anche lo stesso Boeleau, che il deprimeva sì ingiustamente, l' ha uguagliato, quando egli ha voluto, nella sublimità e nella forza della espressione. Sentasi in qual guisa parla un coro di seguaci di Plutone nell' Alceste. S'avverta inoltre al discorso che fa Ercole a Plutone : si rifletta al coro, che nella *Proserpina* ringrazia gli Dei per la sconfitta de' giganti : si leggano i versi dove si fa per ordine di Dio la creazione del Mondo : si paragonino poi codesti squarci, e molti dì più ; che potrebbero in mezzo recarsi coll' Ode sulla presa di Namur, dove Boeleau ha voluto far pompa di lirica grandiosità : indi si giudichi se sia, o no, più facile il criticar un grand' uomo, che l'uguagliarlo. »

surde; ils en prouvent l'absurdité par des raisons tirées de leur système. Ce qu'ils contestent, c'est la règle :

Qu'en un lieu, qu'en un jour, etc.

« On peut très aisément éviter l'excès signalé dans les vers de Boileau, sans adopter la limite posée par lui. Se fonder sur cet excès pour établir cette limite, c'est faire comme celui qui, après avoir sans peine démontré que l'anarchie est une fort mauvaise chose, voudrait en conclure qu'il n'y a rien de mieux, en fait de gouvernement, que le gouvernement de Constantinople[1]. »

Venant à se demander lequel est supérieur à l'autre, le merveilleux païen ou le chrétien, l'abbé Antonio Conti se prononce pour le second. Dans les pages qu'il consacre à ce problème, nul doute qu'il ne pense à Boileau en même temps peut-être qu'à d'autres; il ne le nomme pas, il est vrai, mais il connaissait trop à fond notre littérature pour ne pas savoir que nul en France ne s'était prononcé avec plus d'énergique autorité en faveur des dieux de la fable. Les lignes suivantes peuvent donc paraître une réponse à des vers célèbres de l'*Art poétique*. « Si j'ai le talent de représenter Dieu, les Anges et les Démons, avec leur dignité, comme ont fait le Tasse, et Milton; n'est-il pas vrai que je pourrai me moquer de toutes les critiques des Iconoclastes? Les catholiques les plus zélez et les protestans les plus fiers ont adopté les anges et les démons dans leurs poésies. Les Conciles et les papes ne les ont jamais excomuniez. Laissez-les donc en repos et n'ayez pas peur de profaner la Religion en les emploiant[2]. »

De la satire X contre les femmes, Algarotti[3] et l'abbé Aurelio Bertòla[4] se sont plus spécialement occupés. Au premier elle

---

[1] *Lettre à M. C*** sur l'unité de temps et de lieu dans la tragédie*, dans *le Tragedie gl' inni sacri e le Odi* di Al. Manzoni, p. 311 et 331.

Cette lettre est en français. Il ne s'agit pas d'une traduction faite par nous.

[2] *Lettre à Mad. la Présidente Ferrant*, dans *Prose e Poesie*, II, p. XCIII.

[3] *Opere*, t. IV, p. 394.

[4] Per ciò che appartiene alle moralità diretta al gentil sesso, potrà l'apologo

semble pesante : Boileau, dit-il, y donne l'impression du bœuf qui se travaille et se tourmente à faire son sillon tout droit. L'autre juge les sarcasmes du poète propres moins à corriger les femmes qu'à les irriter et à les éloigner toujours davantage de la vertu et du bon sens. Ils sont, en un mot, impuissants à réaliser ce que peut seulement la leçon adroite de l'apologue.

La critique italienne ne semble pas avoir été enthousiaste du *Lutrin*. Elle ne lui accorde qu'une demi-faveur. Du moins n'en a-t-elle, à notre connaissance, jamais parlé sinon pour le sacrifier, suivant les cas, à la *Secchia rapita* de Tassoni, au *Rape of the Lock* de Pope, au *Giorno* de Parini. Apostolo Zeno déclarait à un ami : « Ce poème est meilleur que celui de Pope; mais on ne peut quand même le comparer à la *Secchia rapita*, ouvrage unique en son genre et que les étrangers n'arriveront jamais à égaler[1]. » Au contraire, l'abbé Antonio Conti, traducteur du poème anglais, écrivait au marquis Manfredo Repetta en lui envoyant sa version : « Qui ne voit que le *Rape of the Lock* surpasse le *Lutrin* pour l'agrément du sujet, la finesse des caractères, l'ingéniosité de la satire, l'invention et la variété des épisodes[2]? » Mais, d'autre part, il juge le comique de la *Secchia* un peu bas et sans rapport avec « la fine satire en honneur dans les cours européennes les plus polies ». Après avoir lu le *Mattino*, Giuseppe Baretti attendait impatiemment le *Mezzodi* et la *Sera* de Parini. Il était convaincu qu'on pourrait sans crainte opposer ces trois chants aux deux ouvrages de Pope et de Boileau[3].

---

più facilmente che la commedia, e infinitamente meglio che la satira o preservarlo o correggerlo da quel ridicolo che tanto nuoce all' amabilità, e da quella inquieta frivolezza che talvolta fa scempio anche de' doveri. E qual mezzo più acconcio che quello della soavità per questi esseri sì dolci e sensibili ? Le invettive, le accuse, i sarcasmi di Giovenale, del Menzini, del Boileau altro non fanno che irritarli, e allontanarli sempre più dalla virtù e dal buon senso.

Aurelio Bertòla, *Saggio sopra la Favola*, au t. III, p. 77, des *Operette*.

[1] Lettre au marquis Giuseppe Gravisi, 15 octobre 1740, dans *Lettere* di Ap. Zeno, t. III.

[2] *Prose e Poesie*, t. II, p. XXII.

[3] Io ti esorto, abate elegantissimo, a non deludere la speranza che ne dai nella

Foscolo considère que la *Secchia* vise bien plus haut que le *Rape* et le *Lutrin*. En ceux-ci, il ne voit guère que des badinages; ils raillent agréablement des travers propres à certaines classes de la société. Ce qui est l'essentiel ici n'était qu'un accessoire dans le poème italien, dont la portée est considérable : Tassoni détestait les maîtres étrangers qui subjuguaient l'Italie; il voulait présenter à ses compatriotes une vive peinture des misères qu'engendrent les guerres civiles et les querelles intestines[1].

Cesare Cantù veut bien concéder que le *Lutrin*, l'ouvrage où Boileau « mit le plus de poésie, soit supérieur au poème de Tassoni par une heureuse application de passages classiques, une finesse continuelle, et par la correction », mais, ajoute-t-il, en revanche, « il lui cède sous le rapport de la conception; car il n'est pas possible d'exciter l'intérêt avec ces chanoines se battant pour une question de prééminence au chœur, ni de trouver de la variété au milieu des habitudes paresseuses et gourmandes de semblables héros[2] ».

La fortune semble avoir été beaucoup plus propice à l'*Art poétique*. Du moins ne connaissons-nous qu'un seul Italien ayant parlé avec dédain de ce poème. C'est Ugo Foscolo. Il n'aime pas les écrivains qui se posent en arbitres des ouvrages d'autrui et se font de la critique une spécialité. Il accable de son antipathie surtout ceux qui, « en des vers à la fois élégants et ennuyeux », ont prolongé l'influence d'un Aristote de convention. Pope et Boileau en particulier ne durent, pense-t-il, un succès fort exagéré, qu'à l'amertume de leurs attaques contre les contemporains

---

prefazione, di scrivere anche il *Mezzodì* e la *Sera* de' tuoi effemminati nobili. Dacci il quadro finito, che te ne avremo obbligo, e contrapporremo senza paura i tre canti del tuo poema al *Lutrin* di Boileau, e al *Rape of the Lock* di Pope, massimamente se ti darai l'incomodo di ridurre i tuoi versi sciolti in versi rimati. (*La Frusta letteraria*, dans *Opere* di G. Baretti, t. I, p. 26.)

On verra plus loin l'avis de Carducci sur le *Lutrin* comparé au *Giorno*.

[1] *Opere*, t. X, p. 152-155.

[2] *Histoire universelle*, t. XVI, p. 252.

et à l'usage d'un vers où la rime contribue admirablement à souligner la spirituelle malignité de l'épigramme[1].

IV

Nous avons épuisé l'examen des censures dirigées par des Italiens contre Boileau. Elles n'ont le plus souvent rien d'acerbe. D'ailleurs, on se tromperait fort si l'on croyait que, dans son ensemble, la critique italienne s'est montrée défavorable à Boileau.

A notre connaissance, l'historien Cesare Cantù seul l'a traité avec une impitoyable sévérité. « Sa muse, dit-il, ne palpite jamais sous l'influence des sentiments; elle raisonne, elle raille, elle soigne la périphrase; mais elle n'a jamais ni pitié, ni tendresse, ni générosité. Elle fait sourire, admirer par moments; jamais elle n'émeut. L'art de Boileau consiste dans les détails; il procède de paragraphe en paragraphe, bond par bond, sans liaison de l'un à l'autre; et à chaque fin de phrase on trouve un repos non seulement du vers, mais du sentiment; c'est, pour ainsi dire, une inspiration asthmatique..... Il s'inspire si peu de la nature qu'il *trouve au coin d'un bois le mot qui l'avait fui;* la cadence, la rime, la césure viennent le tourmenter sous l'ombrage des forêts... Boileau représente donc le sens commun sans grandeur, ce qui le rend propre à la satire et aux préceptes... Boileau, en faisant surtout appel au bon sens, réduisit la poésie à ce ton uniforme que d'autres louent chez lui... Tyrannique dans les sentences qu'il porte, parfois capricieux dans ses préceptes, il vous enseigne à faire le second vers avant le premier, afin qu'il n'y paraisse pas rajusté. Sa critique toujours négative signale les défauts, prévient les erreurs; mais il ne sent pas profondément et il ne réchauffe pas l'imagination. Une rime heureuse le touche plus qu'une pensée élevée, et il substitue la

---

[1] *Opere* di U. Foscolo, IV, 119.

plaisanterie au sentiment du beau. Plus régulier qu'Horace, il est bien loin de lui pour la sûreté des transitions. Horace semble rire en se jouant, tandis qu'on sent le travail chez Boileau; on sent même la partialité[1]. »

Cesare Cantù mis à part, Boileau recueille de grands éloges chez ceux-là même qui, sur un point, s'éloignent de lui. Ainsi, parlons-nous des *Satires?*

En ce genre Boileau est, suivant Orsi[2], plus enjoué qu'Horace, plus pénétrant que Perse, et il surpasse Juvénal en énergie. Muratori se contente d'égaler le poète français à Horace pour son art à mordre avec grâce et sans méchanceté. Mais Boileau, ajoute-t-il, s'attaque plutôt à des travers et son devancier latin à des vices. Eustachio Manfredi note que, si Boileau s'est distingué dans la satire, il le doit un peu à la langue de son pays : par elle-même, elle apporte des grâces à ce genre, car elle est très apte à exprimer la raillerie. Le professeur florentin Anton.-Maria Salvini loue notre poète d'avoir employé ses satires à instruire le public, à développer la vertu[3].

L'abbé Andres ne trouvait que le seul Boileau digne d'être mentionné à côté d'Horace parmi les satiriques modernes. Il admirait surtout ses traits piquants lancés au bon moment avec une apparente négligence, la pureté de son style, la régularité de sa versification, son habileté à donner une apparence vraiment française aux emprunts qu'il fait à Horace, Perse, Juvénal[4].

IV

L'*Art poétique* n'a pas obtenu dans la Péninsule un accueil moins favorable. Considérons d'abord la période qui s'écoula jusque vers 1806.

---

[1] *Histoire universelle*, t. XVI, p. 251-253.
[2] *Considerazioni*, p. 501.
[3] *Discorsi accademici*, II, 312.
[4] *Dell' Origine, de' Progressi dello stato attuale d'ogni letteratura.*

Sans doute, disent Pierjacopo Martello et Saverio Quadrio[1], on n'y trouve pas — surtout quand on est Italien — tous les conseils nécessaires à une muse hésitante. Il n'en est pas moins un ouvrage bien ordonné, très pratique, digne d'être placé parmi les meilleurs en ce genre. On en saisit tout le mérite, quand on le compare aux subtils et inefficaces commentaires ou traités de tant d'érudits bavards et chicaneurs.

Vers le milieu du XVIII[e] siècle, le comte Algarotti rappelle que l'avocat Patru avait dissuadé Boileau d'entreprendre son *Art poétique*. Si ce conseil eût été suivi, ajoute-t-il, les belles lettres étaient privées de cette « pierre précieuse[2] ».

En 1806, un traducteur italien de l'*Art poétique*, Buttura, justifiait son entreprise par le désir de mettre à la portée de ses compatriotes « le monument littéraire peut-être le plus parfait que vante la France », un poème dont les préceptes, sauf ceux qui concernent la technique des vers, sont également applicables à toutes les langues[3]. Manzoni aurait voulu que le gouverne-

---

[1] Nous commentons ici les réflexions suivantes de ces deux auteurs : *Sermoni della poetica*, dans les *Opere* de P.-J. Martello, t. VI, p. 211. « Orazio nella lettera a' Pisoni, e dopo lui Boileau nel suo famoso Poema della Poetica, appianando gli ardui insegnamenti in riflessioni pratiche non meno che agevoli fanno partir chi li legge contento di aver qualche cosa di suo profitto imparato. E comecchè tutto il dicevole sia stato detto da questi due sovra di molti particolari, ma non di tutti quelli, che al Poeta, ed al Poeta specialmente Italiano son necessari, ho io creduto opportuno il compilare a guisa di poetiche instituzioni gli annessi versi. »

Saverio Quadrio : *Stor. e rag. d'ogni poesia*, I, 254 : « Questi molti commentatori occupati con tutto l'animo a rischiarare con le loro interpretazioni l'autore che avean per le mani, senza molto pensare alla necessità, che avevano gli studiosi, d'una Poetica piena e metodica, che servisse loro di scorta alla Pratica, tutti furono in mover questioni su questo, e su quel senso, e in contender tra essi, chi di loro meglio il facesse parlare. Per la qual cosa altri molti desiderosi nel vero di recar più, che i primi, giovamento agli amadori della Poesia, applicarono l'animo a tessere da se stessi co' lumi lasciati lor dagli antichi opere di ben ordinati insegnamenti ripiene, con le quali accrescere, e perfezionare quest' arte. » Parmi beaucoup d'autres guides de ce genre, Quadrio cite Boileau. Martello était encore plus favorable, car il ne retenait que les noms d'Horace et Boileau.

[2] Algarotti, *Opere*, V, 313.

[3] Voir plus haut le n° 19, dans le chap. I de la 2[e] partie.

ment, autant pour servir les intérêts nationaux que pour honorer Buttura, introduisît dans les lycées de la Péninsule l'*Art poétique* revêtu de cette parure italienne [1].

Divers critiques italiens du XVIII[e] siècle ont vanté plus spécialement quelque partie de l'œuvre. Saverio Quadrio [2] traduit et approuve le morceau qui commence ainsi :

> Il n'est point de serpent, ni de monstre odieux
> Qui par l'art imité, ne puisse plaire aux yeux.

Il faut, dit-il ailleurs, approprier le langage de vos héros à leur condition et à leur état d'âme, ne pas tomber dans l'erreur que Boileau reproche si justement à Sénèque :

> Que devant Troie en flamme Hécube désolée
> Ne vienne pas pousser une plainte ampoulée.

Arteaga recommande au futur auteur dramatique de se former à l'école de Longin, d'Horace et de Boileau, et c'est Boileau qu'il nomme le premier des trois [3]. Voulant exclure de la scène les pièces d'inspiration sacrée, il se réclame de Boileau [4], et se contente de citer, puis de commenter les vers suivants :

> De la foi d'un chrétien les mystères terribles
> D'ornements égayés ne sont point susceptibles.
> (*Art poétique*, III.)

Cette phrase, une trentaine d'années auparavant, le comte Algarotti [5] l'avait déjà citée, puis expliquée, à peu près en ces termes : « Les dieux anciens étaient tout voisins de l'homme. La foi païenne, loin de lui recommander, comme le christianisme : humilie-toi, fais pénitence, renonce au monde, semblait au con-

---

[1] *Epistolario*, I, 15.
[2] *Storia e ragione d'ogni poesia*, I, 449. — *Id.*, I, 465.
[3] *Rivol. del teatro musicale italiano*, I, XIX : « Dotato di cuor sensibile e d'immaginazione vivace, osservator fedele della natura e degli uomini, ammaestrato ai fonti di Boileau, di Longino e di Orazio, versato nella letteratura de' primi modelli antichi e moderni, l'uomo di genio è il solo, che prenda lo spettacolo per se stesso e non per gli accessori. »
[4] *Id.*, p. XIX.
[5] *Opere*, III, 165.

traire flatter ses sens et allumer son imagination. Voilà comment les poètes modernes, contrairement aux Grecs et aux Latins, sont obligés de n'accorder dans leurs œuvres aucune place au Dieu qu'ils adorent et aux mystères, objet de leur religieux respect. »

A la fin du XVIII[e] siècle, divers commentateurs de Métastase montrèrent bien à quel point ils connaissaient et admiraient Boileau. L'un, voulant établir combien il est difficile à l'auteur dramatique d'écrire une exposition à la fois complète et vraisemblable, remarquait que les poètes français eux-mêmes n'ont pas toujours bien résolu le problème : « et pourtant Boileau leur avait déjà fait entendre ses préceptes[1] ». Tournons quelques pages. Cette fois, on regrette que Métastase n'ait pas tenu compte du sage conseil qu'exprime cette phrase :

Gardez de donner, ainsi que dans Célie,
L'air ni l'esprit français à l'antique Italie.

De plus, il eût pu éviter quelques petites taches qui compromettent le caractère de son personnage Porsenna : il lui suffisait d'avoir trois vers français présents à la mémoire et d'en bien pénétrer le sens :

D'un nouveau personnage inventez-vous l'idée ?
Qu'en tout avec soi-même il se montre d'accord,
Et qu'il soit jusqu'au bout tel qu'on l'a vu d'abord[2].

En revanche, le même critique fait un mérite à Métastase de n'être pas seulement « la délice des cœurs sensibles et des âmes délicates », mais encore un objet « d'admiration pour les plus sages philosophes » : de la sorte, dit-il, on ne peut appliquer à l'auteur italien les vers où Boileau flétrissait les opéras de Quinault,

Et tous ces lieux communs de morale lubrique,
Que Lulli réchauffa des sons de sa musique.
(*Satire*, X, 142.)

---

[1] Metastasio, *Opere*, VIII, 185 : Che più ? I Francesi medesimi padri senza contrasto del moderno teatro, dopo ancora aver uditi i precetti di Boileau (*Art poétique*, ch. III) a tale proposito, in taluna delle loro tragedie non diedero pienamente nel segno.

[2] *Id.*, p. 198. Ces vers sont tirés de l'*Art poétique*, III.

Plus loin, c'est à Boileau qu'on emprunte des formules pour résumer en quelques phrases expressives l'admiration qu'inspire Métastase : ce génie sait

> d'une voix légère
> Passer du grave au doux, du plaisant au sévère...
> Orne, élève, embellit, agrandit toutes choses.

Dans une dissertation sur l'*Adriano* de Métastase, certain Giambatista Alessandro Moreschi[1] craignait que l'auteur de la pièce n'y eût pas assez appliqué le précepte de Boileau (*Art poétique*, III, 103) :

> Des siècles, des païs, étudiez les mœurs.
> Les climats font souvent les diverses humeurs.

Vantant au contraire l'élégante facilité de Métastase, la richesse de son coloris, l'harmonie suave de son rythme, il observait qu'il n'est point de plaisir pour le spectateur, dès que font défaut ces qualités. Il confirmait cette observation par deux vers de Boileau :

> Le vers le mieux rempli, la plus noble pensée
> Ne peut plaire à l'esprit quand l'oreille est blessée
> (*Art poétique*, I, 3.)

L'auteur anonyme d'observations sur l'*Issipile* de Métastase constate que dans cet opéra le poète viole l'unité d'action : et pourtant, dit-il, Boileau, en une formule célèbre, avait, après Horace, formulé la règle des trois unités[2].

Vers le même temps, un autre commentateur de Métastase citait avec complaisance les vers où Boileau recommande la peinture de l'amour comme étant la route la plus sûre pour aller au cœur. Dans quel but, disait-il, la plupart des hommes fréquentent-ils le théâtre? Pour accompagner des femmes ou les y retrouver. Les femmes sont les reines du spectacle. Or un auteur ne saurait leur agréer, à moins de leur offrir un tableau de la

---

[1] *Osservazioni sopra l'Adriano*, dans *Opere* del Metastasio, t. IV, p. 212.
[2] *Opere del Metastasio*, t. IV, p. 234.

passion qu'elles connaissent le mieux et dont elles entendent parler le plus volontiers[1].

Sur cette passion, un tout autre passage de Boileau avait, en 1706, frappé Muratori. Presque toutes les tragédies françaises, dit-il, peignent de tendres attachements sous les couleurs les plus séduisantes. Par nature les hommes sont déjà bien assez portés à l'amour; inutile de les y encourager. Il ne peut toujours passer pour un vice, soit: mais on doit y voir une folie ou une légèreté peu louable. Aussi ne saurait-on trop approuver la réserve prudente de Boileau : songeant peut-être à blâmer plus d'un parmi ses compatriotes, il professe que cette passion ne doit être ni langoureuse, ni romanesque, mais combattue par des remords et réputée une faiblesse. Avec ce caractère, et pourvu qu'elle n'envahisse pas tout, l'auteur de la *Perfetta Poesia* veut bien ne pas la proscrire du théâtre[2].

En 1752, un dominicain célèbre en son temps par sa lutte contre les probabilistes et son ardeur à combattre l'immoralité du théâtre, le P. Daniele Concina, citait et approuvait à la fois les vers de Boileau et le commentaire qu'en donne Muratori[3].

D'auteurs italiens du XVIII[e] siècle, nous avons encore à signaler une page du P. jésuite Saverio Quadrio. La France, dit-il, est le pays de l'épigramme. C'est là qu'il en faut chercher des modèles. La nature l'a voulu ainsi, car elle a créé le Français « malin », suivant le mot très juste de Boileau[4].

---

[1] Metastasio, *Opere*, t. IV, p. 241.

[2] *Perfetta Poesia*, II, 66.

[3] *De spectaculis theatralibus*, p. 181.

[4] Bettinelli, *Opere*, XXII, 5. Parlerò dell' altro lor gusto un po' malignetto e malizioso, poichè Boileau ne fa un carattere della nazione : Le françois nè malin forma le vaudeville. Se volete la spiegazione di questo verso, vi citerei un bravo francese autor di *Riflessioni filosofiche sopra certi quesiti proposti dall' accademia di Metz* in quest' anno : « Il francese, ei dice, è vivo, impaziente, incostante, allegro, frivolo, onorato, cortese, buono, pietoso, ed è insieme audace, coraggioso, altiero, vano, critico, burlevole, invidioso, ed estremamente schizzinoso. » Vedete voi, se dall' impasto di tanti colori esca forse il *malin*, di cui parla Boileau a proposito dei *vaudevilles*, che sono stretti parenti degli epigrammi. Sia quel che vuole, non può negarsi che parlandosi appunto d'epigrammi bisogna parlar de' francesi più che d'ogni altra gente, e ciò forse per quel privilegio d'esser nati *malins*.

Au cours du XIX[e] siècle, l'*Art poétique* semble avoir moins souvent attiré l'attention de la Péninsule.

De nos jours, deux des meilleurs critiques italiens ont parlé avec une bienveillante sympathie du rôle de législateur joué par Boileau. M. Alfredo Galletti ne croit pas les doctrines de ce poète bien originales: il les a héritées de divers devanciers parfois obscurs, mais il a eu le grand mérite de trouver la formule saisissante qui les graverait dans les esprits. « Il a écrit les vers *dorés* de la critique classique[1]. » M. Galletti note en outre comment Boileau, interprète du bon sens, ne pouvait manquer d'asséner ses coups redoutables aussi bien aux Italiens qu'aux Français, atteints d'une même maladie, originaire de la Péninsule[2].

Le sentiment de la mesure, le goût de l'harmonie, la profonde et communicative conviction d'exercer une sorte de sacerdoce pour le plus grand bien des poètes, par suite l'art de les entraîner à partager ses propres idées, le culte passionné de la raison guide et maîtresse, mais non despote et tyran de l'imagination : voilà, suivant M. Arturo Farinelli, les traits caractéristiques de Boileau[3].

---

[1] La *Poetica* di Boileau raccoglie, coordina, fissa definitivamente le regole della poetica classica; essa annulla tutte le opere precedenti e a Boileau rimane sino al secolo XIX il nome di « legislatore del Parnaso ». A lui guarderanno i romantici come al maggiore nemico e contro lui acuiranno la punta dei loro epigrammi. Pure tutta la rete dei precetti famosi era già tessuta prima di lui, ed egli vi ha aggiunto o tolto ben poco, ma nel suo verso preciso e forte, meditato e severo, ha dato alle regole una forma plastica e sentenziosa, le ha mutate in proverbi che la mente del lettore si appropria e ricorda naturalmente. Egli ha scritto i versi *dorati* della critica classica.

Galletti : *Le teorie drammatiche e la trag. in Ital. nel sec. XVIII*, p. 48.

[2] *Id.*, p. 8-11. M. Galletti n'aborde pas la question de savoir si Boileau avait raison de s'en prendre au Tasse en particulier. Mais il montre comment les pointes étaient un héritage de Sanazzaro et de Guarini.

[3] Al regno di Boileau non poteva mancare nè felicità, nè tranquillità. Erano in Boileau de' germi di una prima natura coraggiosa e audace, distrutti assai per tempo, con rigor di disciplina e di studio; sicchè vi appare modello di quella accennata soppressione volontaria della scapestrata e scioperata, baldanzosa ed ingannevole età di passaggio dalla fanciullezza all' età matura di fatti e di consiglio, placido, in pieno equilibrio mentale, in possesso del più squisito e tenace buon senso. Intelletto regolare e classificatore, se altro mai fu, tutto armonia,

V

On a déjà pu s'en apercevoir : les Italiens ne sont pas restés indifférents à l'art lui-même de Boileau, nous voulons dire à son talent d'écrivain. C'est ce que prouvent quelques phrases citées plus haut de MM. Galletti et Farinelli. A ces témoignages, on

---

tutto limiti ed argini, tutto misura. Cartesio per i letterati e poeti. Tutti gli fanno onore. Anche i più grandi di lui, e più possenti, gli si sommettono. Entrano con lui i poeti nell' inespugnabil fortezza, da lui in gran parte agguerrita, dove imperano le regole, le norme dello scrivere, e posano gli stampi e le foggie, indispensabili alla fattura dei capolavori, in tutti i generi imaginati e imaginabili. L'ispirazione, non frenata e domata, appare più di danno che d'utilità ai poeti. La fantasia, figlia del cielo, calata in terra, rassomiglia allora un po' all' Italia, che nel canto di Sordello ci è dipinta « indomita e selvaggia » ; e sarà la ragione che dovrà inforcarne gli arcioni.

Esclusa ogni eccentricità ed esuberanza, ogni frenesia dell' imaginazione, ogni capriccioso ed audace volo, l'arte sarà corpo al verosimile. Il bello sarà tutt' una cosa al vero. Per il vero, che il Pascal, poeta cristiano, chiamerà, nelle *Provinciales* (II, 247), « la plus grande des vérités chrétiennes », per il vero, « tomba dei vati », a giudizio del Monti (*Sulla mitologia*), e che, nel dominio dell' arte almeno, non rimarrà, nel giro de' secoli, che inafferabil larva, tutti ostentano grande e sviscerato amore. Pizzica il Boileau di poeta. Si crede un beniamino delle grazie. Le Muse l'hanno baciato in fronte ; hanno tolto a lui pure le rughe deformi. V'ostinate a chiamarlo un pedante, con gran parrucca, pien di prosa e di tedio ; ma lui vi dice quale orror gli infonda « un sublime ennuyeux et pesant » (*Art poétique*, III), come preferisca l'Ariosto a quegli autori « toujours froids et mélancoliques... ». E, in fatti, non è tutta freddezza e negazione della poesia quest' araldo della ragione e del buon senso. In quella pacatezza interiore entra, se non il calore, il tepòre dell' arte. Quell'alta e tranquilla intelligenza ha l'afflato del poeta. Non è ch' ei voglia uccidere la fantasia, sopprimere il primo getto dell' ispirazione ; ma esige subordinazione illimitata, assoluta, alla ragione, la sua pretesa natura, o verità, o realtà, il suo Dio. La convinzione di agire, ammaestrando con precetti, per il bene e la salute de' poeti, in tempi ormai avanzatissimi, gli dà la forza, la fermezza, quell' aria di superiorità ch' è ne' suoi scritti. L'ironia nelle satire è frutto anch' essa della calma e sicurezza interiore ; è penetrata dai raggi del sublime buon senso ; è fatta per convincere, per condurre i traviati sulla retta via. Ti trovi innanzi un saggio, a cui non sfuggon di bocca che memorande parole, e sentenza ; e comprendi qual potere dovessero esercitare, come tutti si dessero briga per raccoglierne, e farne tesoro. Espressione, o incarnazione se si vuole, delle tendenze di un secolo, delle attitudini ed aspirazioni di un popolo, in cui sembra che la Francia oggidì ancora si debba specchiare. (*Dante e la Francia*, II, 78-80.)

peut en ajouter plusieurs autres. Un jugement comme le suivant s'applique aussi bien au style qu'au fond : « En France, disait Muratori (1703), ont fleuri Messieurs Racine, Boileau, de Fontenelle, qui, dans leurs vers, me semblent vraiment faire preuve d'un goût exquis et d'une délicatesse consommée[1]. » « Boileau, écrira une trentaine d'années plus tard l'abbé Antonio Conti, Boileau a pris presque toutes les idées de ses satyres et le fond de sa poétique d'Horace et des autres poëtes Latins : cependant n'a-t-il pas sceu rendre les poésies originales par sa manière de peindre?... Les grands peintres et les grands poètes se sont toujours distingués par la manière; et ce n'est que par elle que nous avons nos Michelanges, nos Raphaels, nos Correges, nos Titiens en poésie aussi bien qu'en peinture[2]. » — Voulant citer des exemples d'harmonie imitative, le comte Algarotti n'en trouvait, dans toute la poésie française, que deux essais vraiment heureux, dont l'un dans l'Ode sur la prise de Namur, alors que Boileau montre un soldat qui veut

> Sur les monceaux de piques,
> De corps morts, de rocs, de briques,
> S'ouvrir un large chemin[3].

Non seulement les Italiens ont plusieurs fois rendu justice à la valeur artistique de Boileau, mais il est arrivé à un de leurs journaux de la défendre contre un Français. L'abbé Condillac, dans son *Cours d'études pour l'instruction du prince de Parme*, avait avancé que Boileau se trompe parfois dans le choix des détails destinés à mettre en valeur la pensée principale. Heureuse peut être l'idée de comparer une idylle à une bergère et

---

[1] *Perfetta Poesia*, I, 38.

[2] *Prose e Poesie*, II, CXIV.

[3] Algarotti, *Opere*, t. VIII, p. 170. « L'erudito e sensato Abate du Bos non mena buona a' suoi compatriotti altra frase imitativa, salvo quella che trovasi nell' oda fatta da Despreaux per la presa di Namur.....
Si potrebbe forse aggiungere a questa quel tratto di Racine : che è nella famosa narrazione della morte d' Ippolito

L'essieu crie et se rompt. »

de donner pour tout ornement à l'humble fille, des fleurs cueillies en un champ voisin. Mais pourquoi les mots « au plus beau jour de fête »? Circonstance inutile! A quoi bon ce vers :

De superbes rubis ne charge point sa tête?

On sait bien qu'une gardeuse de moutons ne possède point de joyaux.

Condillac, objecte le *Giornale de' letterati di Pisa*[1], oublie que

---

[1] Année 1777, article 5.

Ad onta di tali censure, qualunque anima sensibile che la natura abbia dotata di quel tatto delicato atto a sentire il bello poetico, anche senza intenderne le ragioni, si troverà mirabilmente dilettata da questa vaga pittura, nè amerà di toglier da essa quell' oro e quelle gemme che offendono tanto il nostro autore. Va d'uopo pertanto aditar la causa da lui non avvertita, per cui tali idee invece d'esser fuor di loco, giovano a sviluppar davvantaggio il pensiero, e a dargli un risalto maggiore. L'Uffizio principale del poeta è di dipingere, e i colori acquistano maggior vivezza per il loro constrasto. Cresce agli occhi dello spettatore la bianchezza e le delicatezza della faccia e del seno di Proserpina accanto all' affumicato ispido volto, ed alle ruvide braccia di Plutone. Quest' arte medesima si pone in arte dal poeta. Volendo egli dipingere lo stile naturale dell' Idillio lo pone in questa pittura a contrasto col sublime stile dell' epica o lirica poesia ; e giacchè ha scelto la similitudine della pastorella, che si adorna di semplici abbigliamenti, e quali la Natura le presenta, pone a confronto con questi l'oro e le gemme delle quali si carica la fastosa dama, e in tal guisa i fiori e i semplici ornamenti formano co' rubini e coll' oro un vivo contrasto, per il quale la semplicità della pastorella acquista maggior rilievo, e per conseguenza per mezzo di questo paragone si paragona in un istante dalla fantasia del lettore la strepitosa epica tromba colla rustica ed umile sampogna, la soave e naturale armonia della quale per questo contrasto assai più ci diletta. Neppure inutile circostanza, come crede l'A. le plus beau jour de fête ; questo è uno di quei leggieri e fuggitosi tocchi che servono ad allargar la vista del quadro ; se il poeta si trattenesse a descrivere la festa pastorale escirebbe certamente fuori di strada, ma col trovarla di passaggio altro non fa che riunire in un breve spazio più immagini relative allo stesso soggetto : questi brevi tocchi corrispondono alle figure non compite, ma accennate soltanto o mostrate in distanza dagli eccellenti pittori.

Altrove riferisce (il nostro critico) i versi :

Si sur la foi des vents tout prêt à s'embarquer
Il ne voit point d'écueil qu'il ne l'aille choquer

colla seguente osservazione :

« La falsità di questo pensiero è sensibile, perchè s'è ancora in terra, quando stiamo per imbarcarci, e per conseguenza non si va allora ad urtar contro iscogli. » Ma è egli possibile che mon abbia sentito la forza di quelle espressioni? Si dipinge con esse la timidità d'una persona alla quale ancor prima d'imbarcarsi par di vedere gli scogli, anzi di urtarvi sopra. Queste sarebbero

l'office principal du poète est de peindre et que les couleurs tirent une plus grande vivacité de leur contraste même. Voulant montrer combien naïf est le style de l'églogue, l'auteur de l'*Art poétique* l'oppose avec raison au style sublime qui caractérise les genres épique et lyrique. — A d'autres censures du même genre, le *Giornale* répond sur le même ton.

CHAPITRE III

Boileau a-t-il exercé une influence en Italie?

I

En Italie, durant les trois premiers quarts du XVII[e] siècle, auteurs de romans et de nouvelles, sermonnaires, poètes en tous genres ne songent qu'à étonner le public par des événements merveilleux et des expressions inattendues, qu'à séduire les sens

---

l'espressioni di un prosatore; un poeta poi anima questo pensiero, e in vece di usare la naturale espressione *gli pare* la ravviva dicendo *già vede i scogli già urta in essi.* Soggiunge il nostro critico :

« Supponghiamo ch'io voglia modificare il soggetto di questa proposizione : uno *zerbino condanna la scienza;* bisogna ch'io gli dia un carattere a lui solo conveniente, e che non gli appartenga che per rapporto alla scienza la quale disprezza, ma Boileau dice :

« Un galant de qui tout le métier
« Est de courir le jour de quartier en quartier
« Et d'aller, à l'abri d'une perruque blonde,
« De ses froides douceurs fatiguer tout le monde;
« Condamne la science, etc... »

« Une parte di questi accessori non conviene più ad uno zerbino che a un uomo disoccupato, perciò questi versi son ben freddi » ; ma non è certamente necessario che nella pittura d'un carattere debba solo occuparmi di ciò che lo fa essenzialmente differire dagli altri e tralasciare qualche ornamento, il quale benchè con altri comune rende la pittura più finita : basta che tutto l'intero non convenga che ad esso. Il voler diversamente sarebbe lo stesso che pretendere da un pittore delle mezze figure invece d'intiere.

de chacun par des grossièretés lascives. Les aventures les plus fantastiques, le langage le moins clair à première lecture, les obscénités les plus crues sont l'objet de leurs préférences. Qu'il faille chercher dans l'examen attentif de l'âme l'inspirateur principal des ouvrages destinés à vivre, que la première qualité du style soit de faire saisir l'idée le plus vite possible, que les écrivains n'aient pas le droit de prendre le caprice comme unique loi, ni de léser la société en prêchant le dévergondage : voilà des vérités qui, presque toujours, furent méconnues de l'autre côté des monts, entre 1600 et 1680 environ [1].

Enfin, à partir de cette dernière date, la critique italienne proposa aux lettres un autre idéal. La réaction se produisit sous une triple influence. D'un côté la partie la plus saine du clergé, d'un autre les savants et les philosophes du pays la préparèrent : enfin leurs efforts furent encouragés et parfois provoqués par des censures et des conseils venus de France. Le même fléau avait sévi parmi nous, mais, combattu plus tôt que chez nos voisins, il accomplit moins de ravages. Toutefois les gardiens de notre Parnasse ne croyant pas la guérison radicale et redoutant pour nos écrivains une rechute dangereuse, les détournèrent énergiquement de tout commerce avec l'Italie contaminée. En ce pays on s'indigna ; on établit des *distinguo;* on ne soutint aucunement Marino et ses amis : on affirma au contraire que, depuis plusieurs années déjà, on les fuyait, pour ne plus fréquenter que les écrivains antérieurs au XVIIe siècle. Ceux-ci, on se refusait énergiquement à les sacrifier; on les croyait sains et robustes : affirmer le contraire, disait-on, c'était les calomnier.

Sur ce dernier point, l'Italie n'avait pas complètement tort. Mais l'alerte provoquée par la critique française n'en eut pas moins d'excellents résultats pour nos voisins. Leur attention fut rappelée vers leurs vieux auteurs; ils se mirent à les étudier pour mieux comprendre et mieux repousser les attaques dont ils étaient l'objet : fréquentation certes salutaire. En outre, amenés

[1] G. Maugain, *Etude sur l'évol. intell. de l'Italie*, p. 233-253.

à exalter en face de l'étranger un patrimoine national, ils se sentirent enflammés d'une sorte de patriotisme littéraire. Ils s'organisèrent, fondèrent notamment un journal, le *Giornale de' letterati d'Italia*, afin de recommander et de protéger, dans la Péninsule ou au dehors, les ouvrages italiens.

Tel fut du moins le cas d'une élite. On ne peut pas affirmer qu'un éclatant succès ait de suite couronné ses efforts : elle ne vit pas éclore autour d'elle de nombreux chefs-d'œuvre. Mais sa peine ne fut pas non plus perdue. Le germe semé se développa lentement, mais il ne mourut pas. Et si l'Italie, durant la deuxième moitié du XVIII[e] siècle, produisit des ouvrages que l'Europe admira, elle le dut, en grande partie, aux Redi, aux Muratori, aux Orsi, aux Martelli et à quelques autres qui l'avaient arrachée à sa torpeur et rappelée à la vie intellectuelle. Mais eux-mêmes, pourquoi s'étaient-ils avisés de pousser des cris d'alarme? En grande partie grâce au mépris dont ils avaient senti leur pays accablé par la critique française. Or personne chez nous ne s'était attaqué avec plus d'acharnement et de succès à l'Italie que Rapin, Bouhours, Boileau. Voilà comment, en un premier sens, Boileau exerça sur la Péninsule une certaine influence.

II

Mais là ne se borna pas le rôle de Boileau. Personne, dans la Péninsule, ne protestait encore contre ses arrêts, et déjà plusieurs Italiens l'avaient choisi comme guide. C'est ce qu'on peut conclure d'un passage de Menzini. Dès 1680, celui-ci détournait ses compatriotes de recourir à la direction de Boileau. Ils trouveraient, leur assurait-il, tous les conseils désirables dans des traités proprement italiens[1].

---

[1] *Arte poetica*, libro I.

Se ti piace da me prender consiglio,
Ben più d'una è tra noi critica penna,

Menzini eut beau dire, on continua à lire dans le texte original l'*Art poétique* français, dont il ne parut aucune traduction italienne au XVIII[e] siècle. Non seulement on le lut, mais — la preuve en a été donnée plus haut — on le jugea. Qu'on l'admirât ou qu'on en reprît quelque partie, son auteur jouit d'un grand prestige. Reportons-nous au chapitre précédent : au début, vers le milieu, vers la fin même du XVIII[e] siècle, Muratori, Algarotti, Arteaga, tel ou tel commentateur de Métastase, veulent-ils formuler un arrêt contre le merveilleux chrétien, contre une peinture trop complaisante de la tendresse, ou, au contraire, en faveur de la règle des trois unités? Ils invoquent l'autorité de Boileau : preuve évidente qu'ils estiment le nom de cet écrivain propre à impressionner le lecteur italien. Auprès de celui-ci, ils ne doutent pas que le crédit de Boileau ne soit réel.

Et, entre les ouvrages de Boileau, l'*Art poétique* n'est pas le seul dont soient ainsi médités et appréciés les avis. Muratori puise dans le *Discours sur l'Ode* des arguments pour défendre Pindare contre Perrault [1]. Saverio Quadrio [2], Giambattista Bisso, auteur d'une *Introduzione alla Volgar Poesia* (p. 201), un rédacteur du *Giornale de' letterati di Pisa* [3] font des emprunts aux *Réflexions sur Longin* et ils ne s'en cachent pas; ils ont grand soin de nommer Boileau, sans juger d'ailleurs nécessaire de le présenter ou de le recommander aux lecteurs; ils le croient déjà suffisamment connu et honoré d'eux. De même, Giuseppe Baretti et le comte Algarotti ne se contentent pas d'avancer et de démontrer, l'un, qu'on ne saurait bien parler aucune langue, sinon l'idiome maternel, l'autre, qu'un ouvrage perd une partie de son prix quand on le traduit. Pour donner plus de poids à

Che puote al vero disserrarti il ciglio.
Non aspettar Boelò, che dalla Senna
T'additi il buon sentiero, a lui sol basti,
S'or Pelletieri, ed or Cotino accenna.

[1] *Perfetta Poesia*, I, 328.
[2] *Storia e Ragione*, I, 557.
[3] T. VIII, année 1772, p. 16, 21, 25.

leurs arguments, ils ajoutent : « Telle était aussi l'opinion de Boileau[1]. »

III

L'influence de Boileau s'exerça d'une troisième façon, plus indirecte il est vrai. Parmi les critiques dont les poètes italiens, au XVIII[e] siècle, écoutèrent volontiers la voix, deux au moins furent jusqu'à un certain point des disciples de Boileau, mais nul plus que Benedetto Menzini. Il criait bien haut à ses compatriotes : « Et surtout, gardez-vous de chercher les règles de l'art dans la *Poétique* de Boileau! » Mais il avait lui-même étudié à fond cet ouvrage. Son traité présente toute une série de préceptes dont la forme aussi bien que l'essence rappellent souvent le poème français. Comme Boileau, il commence par détourner du Parnasse quiconque n'obéit pas à une vocation impérieuse; il signale ensuite les dangers d'un amour-propre excessif qui nous flatte et nous égare, au point de nous faire croire que nous sommes doués de génie; puis, il rappelle que tous les poètes ne sont pas aptes à cultiver tous les genres. Bien mieux, si Boileau explique sa pensée par ces mots :

> Malherbe d'un héros peut vanter les exploits,
> Racan chanter Philis, les bergers et les bois;

Menzini donne la monnaie italienne des deux vers français :

> Non sempre chi cantò le greggi, e 'l bosco,
> Saprà sonar tromba guerriera.....

Boileau avait affirmé que :

> La rime est une esclave et ne doit qu'obéir...
> Au joug de la raison sans peine elle fléchit.

Menzini s'approprie cette pensée, sauf qu'il transforme l'*esclave* en un cheval docile; le mot *joug* avait d'ailleurs contribué à lui suggérer l'idée d'animal dompté :

---

[1] Algarotti, *Opere*, t. IV, p. 17; — Baretti, dans Morandi, *Ricerche*, p. 39.

A te ubbidir debbe la Rima appunto
Qual buon destrier ch' all' ombra d'una verga
Volge, senz' esser mai battuto.....

Boileau disait encore de la rime :

Lorsqu'à la bien chercher, d'abord on s'évertue
L'esprit à la trouver aisément s'habitue ;

et il ajoutait qu'alors, loin de gêner la raison, la rime « la sert et l'enrichit ». C'est ce que Menzini traduit ainsi :

Lungo esercizio in guisa tal prevale
Che poi viene a trovarti in larga vena
La rima, e 'l verso andante, e naturale.

Au chant II, Menzini concède au poète de chanter l'amour, mais à une condition, que Boileau avait déjà posée en ces termes :

Peignez donc, j'y consens, des héros amoureux.....
Et que l'amour, souvent de remords combattu,
Paraisse une faiblesse et non une vertu.
(*Art poétique*, III.)

Revenant sur un tel sujet au chant IV, l'auteur français citait l'exemple d'une héroïne de Virgile :

Didon a beau gémir, et m'étaler ses charmes,
Je condamne sa faute en partageant ses larmes.

Menzini aura les deux passages présents à l'esprit quand il écrira :

E se vuoi, che le Rime abbian con elle
Un qualche brio, volentier concedo,
Che tra lor sparga Amor le sue fiammelle.
Ma per giusta ragion ancor ti chiedo,
Che ciò, che torce in vizio, il mostri in guisa,
Che d'onta, e biasmo abbia con se corredo.
Arde d'Amor la sfortunata Elisa,
Ma 'l gran Cigno Romano aperto addita
La di lei colpa dall' onor divisa.
(Libro II.)

Nous pourrions multiplier les rapprochements. Nous n'en donnerons plus que deux. A propos de l'unité de temps, Boileau raille certaines pièces espagnoles :

Là souvent le héros d'un spectacle grossier,
Enfant au premier acte, est barbon au dernier.

Menzini rend ainsi ces deux vers :

> Un ch' al prim' atto le sue guance ha nude
> Di pelo al terzo poi me' l fai barbuto.

Ailleurs, Boileau imagine qu'Apollon,

> Voulant pousser à bout tous les rimeurs françois,
> Inventa du sonnet les rigoureuses lois.....
> Un sonnet sans défaut vaut seul un long poème [ajoute-t-il],
> Mais en vain mille auteurs y pensent arriver :
> Et cet heureux phénix est encore à trouver.

Menzini attribue au Dieu la même bizarrerie.

> Or via, passiamo ad altro : ecco dirama
> Apollo un romoscel, che in don vuol darlo
> A un bel sonetto, che gran tempo il brama...
> Questo breve Poema altrui propone
> Apollo stesso, come Lidia pietra
> Da porre i grandi ingegni al paragone.
> E più d'una vedrai Toscana Cetra,...
> Che in questo cede, e volentier s'arretra.

Nous venons de saisir un cas d'influence tellement évidente qu'elle était aisée à voir. En revanche, à travers les analyses subtiles, les argumentations savantes et parfois un peu pénibles où Muratori développe ses préceptes, on ne découvre pas de suite tous les liens qui rattachent la *Perfetta Poesia* à l'*Art Poétique.* Mais un examen attentif ne manque pas de les révéler.

Pour Muratori, le but essentiel de toute œuvre, en prose ou en vers, est de rendre les hommes plus instruits et meilleurs. Tous les préceptes de l'art doivent tendre à réaliser cette utilité. Celle-ci est le principe général d'où on les conclut tous sans exception. Sans doute, Boileau n'affirme pas que n'importe quel poème doive être avant tout didactique. Mais il n'admet pas non plus qu'un écrivain n'offre à ses lecteurs qu'un plaisir nocif ou seulement vain. Tout au contraire, il écrit :

> Qu'en savantes leçons votre muse fertile
> Partout joigne au plaisant le solide et l'utile.
> (*Art poétique,* IV.)

Il consacre à l'enseignement moral de ses disciples plusieurs vers, à chacun desquels correspondent exactement, dans le texte

un peu diffus de la *Perfetta Poesia*, quelques phrases plus ou moins longues[1].

> Que votre âme et vos mœurs, peintes dans vos ouvrages
> N'offrent jamais de vous que de nobles images...
> Le vers se sent toujours des bassesses du cœur...
> Je ne puis estimer ces dangereux auteurs,
> Qui, de l'honneur, en vers, infâmes déserteurs,
> Aux yeux de leurs lecteurs rendent le vice aimable.
> (*Art poétique*, IV.)

Ces vers de Boileau surgissent dans la mémoire du lecteur français qui étudie la *Perfetta Poesia*. Ce sont eux qui, les premiers, le mettent, pour ainsi dire, en garde et l'invitent à comparer de plus près ce traité avec l'*Art Poétique*.

Muratori n'est pas homme à s'effaroucher d'entendre les bergers d'églogues s'exprimer comme de vrais bergers[2]. Seule la crainte de nuire aux bonnes mœurs le détournerait d'imiter la réalité et de la reproduire fidèlement. Du moins, il le laisse d'abord entendre, et par là, semble plus voisin du Boileau qui décrivit *le festin ridicule* et les *embarras de Paris*, que du législateur qui ne permet point aux bergers de parler « comme on parle au village », et limite à la cour, à la ville, le champ d'observation laissé à l'auteur comique. Mais, Muratori corrige vite ses hardiesses, puisqu'il ajoute cette réflexion : « On doit cependant avouer que les poètes prudents s'abstiennent en général de peindre ce qui peut paraître vil et désagréable dans la vie pastorale. Ils emploient toutes leurs forces à en découvrir seulement les habitudes les plus innocentes. Quand les bergers prennent la parole, sans doute, il ne faut pas qu'on croie entendre un citadin avisé et instruit. Mais il convient néanmoins de leur prêter des sentiments plus fins, plus délicats que ceux de vrais pasteurs. »

Boileau avait-il prétendu autre chose quand il excluait de l'églogue « les vers plats et grossiers, dépouillés d'agrément »?

---

[1] *Perfetta Poesia*, t. II, p. 16 et suiv.
[2] *Id.*, I, p. 546 et suiv.

Muratori et Boileau tombent aussi d'accord dans presque tout le reste de leurs deux ouvrages. Ils veulent qu'avant tout l'on apprenne à penser. La forme n'a pour eux d'autre rôle que de traduire exactement l'idée. Celle-ci doit être une image du vrai, pour frapper davantage le public.

Si Muratori ne condamne pas sans rémission le merveilleux chrétien, du moins semble-t-il lui préférer la mythologie païenne; en tous cas, il proscrit le mélange des deux. Il croit les divinités anciennes écloses du cerveau des poètes, leurs légendes inventées à plaisir par des sages désireux d'instruire le peuple.

Comme Boileau, il exalte le bon sens ou jugement, sans lequel le poète ne peut connaître le ton qui convient à chaque sujet, les éléments qu'il ne faut pas rapprocher, l'instant où l'on devient trop ingénieux, le moment où il vaut mieux quitter le grave pour le doux, le plaisant pour le sublime.

Comme Boileau, il a en horreur les pointes, contre lesquelles il charge maintes fois; comme lui, il se déclare pour la règle des trois unités.

Sans doute, on pourra dire : « Tous ces principes se réduisent à cette double recommandation : aimez la raison et soyez utile. Or, on la trouve inscrite un peu partout en France, vers le dernier tiers du XVIIe siècle, non pas dans les seules œuvres de Boileau, mais dans celles notamment de Rapin, Bouhours, Baillet. Ceux-ci eux-mêmes étaient les héritiers de compatriotes plus ou moins élevés à l'école de Scaliger. Ce dernier, à son tour, était Italien. Dès lors, pourquoi parler d'influence française à propos de la *Perfetta Poesia*, et pourquoi, tout au moins, faire hommage de cette influence à Boileau? » D'abord, Muratori, qui passe en revue les jugements de tant d'auteurs et dénonce lui-même tant de sources auxquelles il a puisé, ne nomme pas Scaliger. Quant aux critiques français, il ne semble en avoir connu aucun, antérieur à d'Aubignac, Rapin, Bouhours, Perrault, Fontenelle, Boileau. Tels sont les seuls dont il soit question dans son œuvre d'allure si franche. Mais, sauf Boileau, il ne les fait intervenir

que rarement et pour ne pas adopter leurs avis. S'il reproduit une opinion de l'abbé d'Aubignac, il la déclare excessive[1]; s'il parle de Perrault, il le taxe d'ignorance, d'injustice, de partialité passionnée[2]. Il examine deux jugements de Fontenelle et ne les fait complètement siens ni l'un ni l'autre[3]. Avec Bouhours et Rapin, il ne tombe jamais d'accord[4]. Il ne nomme qu'une fois Baillet[5]. Boileau est le seul que, tout à la fois, il cite souvent et il approuve en général[6].

D'ailleurs, si un même esprit anime plusieurs critiques français contemporains de Boileau, lui seul fait passer cette conception commune dans un ensemble organique de préceptes dont nous trouvons l'équivalent chez Muratori.

En Gian-Vincenzo Gravina lui aussi, on serait tenté de reconnaître un disciple de Boileau. Il proclame la souveraineté de la raison, il donne comme but à la poésie l'imitation, voire même l'enseignement du vrai, il honnit les poètes dont la muse est maîtresse d'immoralité, il méprise le burlesque. Mais ne soyons pas victime du mirage des mots. Par les mêmes termes Gravina et Boileau n'entendent pas toujours la même chose et si, entre leurs conceptions se révèle de prime abord un air de famille, c'est que l'un et l'autre ont été formés à la philosophie cartésienne. Gravina sortait d'une école fameuse où, dans l'Italie méridionale, Caloprese professait avec passion les doctrines *renatistes*[7], comme on disait en ce pays. Mais l'auteur de la *Ragione poetica* a des hardiesses inconnues à Boileau. C'est ainsi qu'il recommande la peinture de toute réalité dont la représentatoin ne choque pas la morale établie. Sans bannir

---

[1] *Perfetta Poesia*, II, 56.
[2] *Id.*, I, 327, 380.
[3] *Id.*, I, 424, 548.
[4] *Id.*, I, 224, 238, 304, 389, 396, 407, 412, 414, 423, 451, 470, 507.
[5] *Id.*, II, 69.
[6] *Id.*, I, 328-9; II, 66, 69, etc.
[7] Mot formé sur le prénom *René*, de Descartes.

l'amour du théâtre, il ne l'y introduit qu'avec peine. Les sujets sacrés lui semblent remarquablement propres à tenter un écrivain moderne[1]. Il combat l'usage de ces *expositions* savantes dont Boileau enseigne le secret et qui, dès les premières scènes, les premiers vers mêmes, mettent le spectateur au courant du problème dont la suite de la pièce cherchera la solution. Suivant Gravina, des renseignements épars tout au long du premier acte rempliront le même office[2].

Sur un point, Gravina, comme d'ailleurs Muratori, pourrait bien procéder de Boileau. Les deux critiques italiens ne se bornent pas à donner des préceptes. Ils mêlent à leurs conseils des censures à l'adresse d'auteurs contemporains et vivants, dont ils impriment crûment le nom ou dont ils voilent à peine l'identité. Cette méthode, Boileau venait de l'appliquer avec un éclat sans pareil. Peut-être même, personne avant lui n'en avait fait usage tout au long d'un art poétique.

Sans doute, Gravina ne nomme nulle part l'écrivain français. Mais les opinions de Boileau avaient été si souvent examinées en Italie, au début du XVIIIe siècle, que Gravina, intimement mêlé au mouvement littéraire du temps, ne put ignorer ni les *Satires*, ni l'*Art poétique*.

Peut-être donc a-t-il emprunté à Boileau législateur sa « manière », de même qu'à la fin du siècle, Saverio Bettinelli déclarait devoir à Boileau satirique sa façon de « piquer sans déchirer[3] ».

On aimerait à chercher enfin si l'influence de Boileau ne s'exerça pas sur les innombrables poètes qui, en Italie, au XVIIIe siècle, produisirent tant de tragédies. Un fait est bien acquis : l'idéal qu'ils poursuivirent, sans presque jamais l'atteindre, est bien à peu près celui que recommandait Boileau[4].

---

[1] *Della tragedia*, cap. IX.
[2] *Id.*, cap. XL.
[3] *Opere*, XXI, p. 235.
[4] Voir Bertana : *Il teatro tragico italiano del sec. XVIII, prima dell' Alfieri.*

Mais jusqu'à quel point l'avaient-ils puisé dans l'*Art poétique* lui-même? Ils ne nous en disent rien. Ne l'adoptèrent-ils pas surtout parce qu'ils le trouvèrent déjà réalisé dans les œuvres de Corneille, Racine, Voltaire? C'est assez probable. Il s'agirait alors d'une victoire remportée par l'école tout entière dont Boileau fut le porte-drapeau.

CONCLUSION

Nous ignorons si Boileau parlait italien. Nous n'avons pas trouvé le moindre renseignement qui nous permît d'émettre à ce propos une hypothèse. Mais peu nous importe. Si nous nous sommes demandé : « Boileau connaissait-il l'italien? » c'était uniquement pour savoir s'il était en état de recourir directement au texte des écrivains italiens qu'il a censurés et s'il a porté sur eux un jugement éclairé. Nous avons conclu qu'il *lisait* l'italien, qu'il a dû avoir en mains le texte original de la *Jérusalem délivrée*, du *Roland Furieux*, du *Seau enlevé*.

Sans doute, sa foi aveugle en certains principes esthétiques a pu le rendre parfois inconsciemment injuste pour le Tasse ou Arioste, mais on ne peut pas non plus avancer que tous les mérites de ces deux génies lui aient échappé Il ne leur a pas refusé tout éloge, il s'en faut de beaucoup. Seulement, il a ou il semble avoir insisté beaucoup plus sur les imperfections qui le choquaient en eux : voilà bien l'impression qu'il nous laisse, grâce peut-être aux formules incisives qu'il a parfois trouvées pour blâmer ces auteurs. Tel en est l'éclat, qu'elles mettent dans l'ombre les passages où il descend aux concessions en faveur de ses victimes. D'ailleurs, son intention était bien de faire oublier les titres de gloire d'un Arioste ou d'un Tasse. Il voulait détacher le public français de la littérature italienne jugée par

lui extrêmement dangereuse. Il eût nui à la cause dont il se faisait le champion, s'il avait mis en relief les beautés des deux auteurs italiens les plus lus alors en France; il était dans son rôle en dénonçant vigoureusement la présence chez eux des vices mêmes dont il croyait urgent de débarrasser le Parnasse français.

Plus d'un parmi ses contemporains pensait comme lui en France. Mais de bonne heure, Boileau a été leur représentant à tous. Leur voix s'est confondue avec la sienne. Ses vers contre l'Italie sont, pour ainsi dire, passés en proverbes, tandis que bien peu de gens savent que Rapin, Bouhours, Baillet, Mambrun avaient, avant Boileau ou en même temps que lui, prononcé des arrêts tout voisins des siens.

Les Italiens ont été cependant assez raisonnables pour ne pas lui vouer une haine implacable. Certes, plus d'une fois au cours du XVIIIe siècle, ils ont fait appel de ses jugements contre Arioste et le Tasse, contre la langue italienne. Ils se sont en outre constitués les avocats de deux surtout parmi ses victimes françaises : Ronsard et Quinault. Pourquoi ces deux-là principalement? C'est que dans l'un et l'autre ils reconnaissaient un peu des compatriotes. Ronsard leur semblait un autre Pétrarque, un nouveau Bembo : il était le chef d'une école *italianisante*. De son côté, Quinault a été, dans sa patrie, le représentant le plus illustre d'un genre essentiellement italien et il a prolongé la renommée de l'Arioste et du Tasse, puisqu'il a tiré de leurs poèmes plus d'un *libretto* vivement applaudi du public.

Mais les Italiens ont eu beau plaider quelquefois contre Boileau, ils n'en ont pas moins lu et médité assez souvent ses œuvres, du moins jusqu'aux environs de 1860.

Elles ont même exercé une influence sur eux au XVIIIe siècle : ses critiques les ont réveillés de la torpeur où les avaient endormis Marino et son école; ses préceptes les a inspirés directement ou à travers le texte de Menzini et de Muratori.

Sans doute, on ne peut prétendre que la fortune de Boileau

en Italie ait été éclatante, même à l'époque où on en trouve le plus de traces, même au XVIII[e] siècle. On ne saurait la comparer à celle de Corneille, Racine, Fénelon, Bossuet, Voltaire, dont certaines œuvres, de bonne heure traduites en italien, furent jadis — et, pour Fénelon, on peut dire sont encore — constamment lues, méditées, imitées, discutées, admirées dans la Péninsule. Une histoire des lettres françaises en Italie ferait donc à Boileau une place plus modeste qu'à ces cinq écrivains; elle ne devrait pas moins lui consacrer un important chapitre. Puissions-nous en avoir fourni les principaux éléments!

DES INJECTIONS INTRA-VEINEUSES DE STROPHANTINE DANS LES MALADIES DU CŒUR

Par M. le Dr PORTE,

Professeur à l'École de Médecine.

Il y a trois ans, le docteur Freymuth, de Dantzig, qui me faisait l'honneur de suivre mes cliniques à l'hôpital de Grenoble, me fit connaître le travail de Frœnkel, publié en 1906, au XIIIe Congrès de médecine interne à Munich, et voulut bien m'initier à la technique des injections intra-veineuses de strophantine, dirigées contre les insuffisances cardiaques graves.

Ce sont les résultats de mes observations à ce sujet que je viens vous communiquer aujourd'hui, en remerciant plus particulièrement mon excellent interne, M. Chabert, qui s'est intéressé à cette question.

Je me suis servi pour mes injections tout d'abord de strophantine d'origine allemande, que le docteur Freymuth avait bien voulu me faire adresser, puis, plus tard, de strophantine Clin et de la Pharmacie Centrale.

Les doses que j'ai employées ont été de un dixième de milligramme par centimètre cube : je sais bien qu'on a employé généralement des doses plus fortes, un demi-milligramme en général. Mais, j'ai employé des doses faibles, parce que je pouvais les répéter plus souvent chez le même malade et parce que j'avais été frappé des accidents signalés par divers auteurs.

Le fait est que je me suis bien trouvé des doses faibles em-

ployées et que je n'ai eu à enregistrer aucun accident sur la série d'une trentaine d'injections que j'ai pratiquées en trois ans.

Je n'ai rien de particulier à vous dire sur la technique même des injections intra-veineuses que vous connaissez : je me sers d'une seringue de Pravaz ordinaire et de deux aiguilles de moyen calibre; l'une de ces aiguilles fixée à la seringue sert à aspirer le liquide contenu dans l'ampoule, l'autre sert à faire la ponction qui se pratique de préférence dans une veine du bras, après compression au-dessus à l'aide d'un lieu élastique quelconque.

On sent que l'on est bien dans la veine lorsque du sang veineux sort largement par l'extrémité de l'aiguille.

On adapte alors la seringue qui reçoit ainsi un peu de sang se mélangeant au liquide à injecter. On enlève le lien élastique et on pousse l'injection; on évite ainsi toute crainte d'introduction d'air dans la veine.

La piqûre est à peu près indolore et ne laisse pas plus de trace extérieure qu'une piqûre de morphine.

Je me placerai dans cette question au point de vue purement clinique, renvoyant ceux que cette question intéresse au travail très complet de MM. Vaquez et Leconte, paru en mars 1911, dans le *Journal Médical Français*.

Les différents cas dans lesquels j'ai employé cette médication peuvent se grouper en trois classes distinctes :

PREMIER GROUPE. — *Les défaillances cardiaques au cours des maladies aiguës.*

Au cours de pyrexies, telles que la fièvre typhoïde ou la pneumonie, lorsqu'on trouve les signes sur lesquels Huchard a insisté comme caractéristique de la myocardite aiguë (pouls petit, rapide, irrégulier, disparition du premier bruit du cœur, etc.), les injections de strophantine ne m'ont donné aucun résultat, et les moyens ordinairement employés tels que la digitaline ou les injections sous-cutanées de caféine ou d'huile camphrée devront être préférés aux injections intra-veineuses.

Deuxième groupe. — *Les asystolies dans les affections cardio-rénales ou pulmonaires.*

Ici, les résultats sont variables : dans les asystolies consécutives à du catarrhe bronchique avec emphysème, je n'ai pas obtenu d'amélioration sensible.

Au contraire, dans les affections cardio-rénales, et en particulier à la période cardiaque des néphrites, lorsqu'il y a de l'anasarque très prononcé, l'injection intra-veineuse de strophantine a provoqué des diurèses abondantes chez des malades auxquels la digitaline avait été donnée sans succès. Les propriétés diurétiques de la strophantine sont, en effet, bien connues et en vingt-quatre heures on peut obtenir de trois à quatre litres d'urine et voir disparaître en trois ou quatre jours de grands œdèmes, comme le signalait encore tout récemment, au Congrès de Médecine de Lyon (octobre 1911), M. le professeur Pic, dans son rapport sur les Médicaments diurétiques.

J'estime que l'albumine n'est pas une contre-indication à la médication par les injections intra-veineuses de strophantine; mais je crois que dans les cas où les reins sont altérés il faut espacer de plusieurs jours les injections et s'en tenir aux doses de un dixième de milligramme que j'ai employées et qui ne m'ont jamais donné d'accident.

Troisième groupe. — *Les asystolies consécutives aux affections cardiaques pures, en particulier dans les maladies mitrales ou les myocardites chroniques.*

C'est ici que les résultats sont le plus appréciables, parfois même merveilleux.

Un de mes malades entré à l'hôpital en septembre 1911, avec asystolie consécutive à une insuffisance mitrale, avait un foie cardiaque volumineux.

Le 7 septembre je lui ordonne de l'infusion de poudre de feuilles de digitale (0,60 centig.) qu'il prend pendant trois jours. Les urines qui étaient de 300 grammes à l'entrée passent à

800 grammes, et il y a une légère amélioration; en particulier, le foie a diminué notablement. Mais le 19 septembre les urines retombent à 450 grammes, le pouls devient petit et irrégulier, le foie dépasse de cinq travers de doigt le rebord des fausses côtes.

Je pratique une injection de strophantine, le lendemain les urines montent à 1 litre 1/2 puis à 2 litres. Les injections sont continuées tous les quatre jours, jusqu'au 4 octobre, où le malade amélioré a demandé sa sortie. A ce moment les urines varient de 1 litre 1/2 à 2 litres et le foie ne dépasse plus les fausses côtes que de un travers de doigt.

Une deuxième observation a trait à un malade atteint d'anasarque au cours de myocardite chronique. Entré le 1[er] mai 1911 et soigné jusqu'au 21 juin, par les moyens ordinaires, digitale, régime lacté, ponction de la plèvre pour hydrothorax se reproduisant facilement (cinq ponctions de 1 litre 1/2 en un mois).

Les injections intra-veineuses de strophantine ont été commencées le 21 juin. Il y a eu trois injections : la deuxième, trois jours après la première, et la troisième, cinq jours après la seconde.

Les urines sont passées de 1 litre à 3 litres 1/2 dès le lendemain de la première injection, elles se sont maintenues ensuite autour de 2 litres 1/2.

Les œdèmes ont disparu rapidement, mais il a persisté encore de l'hydrothorax.

Le malade est sorti le 25 juin en voie d'amélioration.

Enfin, dans une troisième observation, un malade atteint d'insuffisance mitrale avec anasarque, gros foie, entré le 14 août 1911, a eu quatre injections qui ont amené une diurèse abondante et amélioré pendant un mois ce malade qui, à son entrée, était considéré comme à toute extrémité et qui a survécu jusqu'au 9 octobre, succombant alors à un infarctus pulmonaire.

Dans les divers cas que j'ai suivis pendant plusieurs mois, j'ai fait en moyenne quatre à cinq injections espacées de trois ou quatre jours et chaque fois j'ai été frappé de la rapidité de la diurèse qui commence quelques heures après l'injection et

s'accompagne rapidement de sensation de bien-être chez le malade par l'amélioration de la dyspnée et la diminution des pulsations qui deviennent mieux frappées et plus régulières.

En terminant, je voudrais insister sur ce fait que la médication par les injections intra-veineuses de strophantine doit rester une médication d'exception et qu'elle ne doit être employée que lorsque les autres médications plus simples ont échoué.

Il est évident que la digitale et surtout la digitaline employées selon la méthode de Huchard, sont encore les médicaments qui nous rendent les plus grands services dans les cardiopathies et les asystolies.

Mais il y a des cas où il faut agir vite : des malades qui nous arrivent à l'hôpital avec de grands œdèmes, de l'oligurie, de la dyspnée, chez lesquels les diverses préparations digitaliques ont déjà été employées. C'est dans ces cas que l'injection intra-veineuse peut être considérée comme une médication héroïque, capable de réussir là où tous les autres médicaments ont échoué.

Conclusions.

Comme conclusions aux observations que j'ai pu faire, je dirai que les injections intra-veineuses de strophantine ne m'ont donné aucun résultat dans les cas de défaillance cardiaque au cours des maladies aiguës (fièvre typhoïde, pneumonie, etc.).

Elles donnent d'assez bons résultats dans les affections cardio-rénales. à la période cardiaque des néphrites, à la condition d'être très prudent dans l'administration de strophantine, des doses élevées ayant provoqué des accidents immédiatement mortels par suite du mauvais fonctionnement des reins.

L'indication véritable de la strophantine en injection intra-veineuse et qui donne alors des résultats très encourageants, c'est l'asystolie d'origine cardiaque et plus particulièrement chez les mitraux lorsqu'il y a des œdèmes périphériques avec congestion du foie, ascite et hydrothorax.

Dans ces cas, lorsque l'on a essayé la digitaline et que ce mé-

dicament a échoué, soit parce que son action s'est épuisée à la longue, soit parce que les reins ne fonctionnent plus, il faut recourir, comme médication suprême, à l'injection intra-veineuse de strophantine qui, en provoquant une diurèse très rapide, lève les obstacles périphériques au fonctionnement du cœur, diminue la tension veineuse et opère parfois, comme l'a dit Vaquez, de véritables résurrections.

UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

CENTENAIRE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES

1811-1911

DISCOURS

PRONONCÉS

A la Séance du 27 janvier 1912

PAR

M. PETIT-DUTAILLIS
Recteur de l'Académie de Grenoble
Président du Conseil de l'Université

M. J. COLLET
Doyen de la Faculté des Sciences

M. W. KILIAN
Professeur à la Faculté des Sciences
Assesseur du Doyen

CENTENAIRE

de la Faculté des Sciences de Grenoble

ALLOCUTION

de M. le Recteur PETIT-DUTAILLIS

Mesdames, Messieurs,

La Faculté des Sciences de Grenoble date, en fait, d'un arrêté du Grand Maître de l'Université, nommant les trois professeurs qui la composèrent au début, et signé le 8 octobre 1811.

Nous n'avons pu fêter le centième anniversaire de la Faculté le 8 octobre, époque où la rentrée de l'Enseignement supérieur n'est pas encore accomplie, et le labeur considérable de mise en train qu'il faut fournir au début de chaque année scolaire nous a obligés à ajourner cette fête jusqu'aujourd'hui. Nous avons pensé qu'il n'y avait aucun inconvénient à prendre un délai : la Faculté est une centenaire qui ne risquait pas de s'éteindre entre nos bras avant la célébration de son jubilé séculaire.

Trois professeurs! Tel était le maigre cadeau que la munificence mesurée du gouvernement impérial faisait à notre Faculté naissante. Ce chiffre fait sourire, quand on songe au développement qu'elle a pris aujourd'hui, et ce sourire peut être celui d'une fierté légitime. Certes, de bonne besogne a été faite,

et en quelles déplorables conditions! par ces hommes dont M. Kilian parlera tout à l'heure, les Gueymard, les Lory, les Raoult, dont les travaux scientifiques resteront toujours un titre d'honneur pour Grenoble et son Université; mais ces travaux ils eussent pu les accomplir en étant seulement des savants pensionnés par l'Etat et pourvus d'un laboratoire. Point n'était besoin d'une Faculté pour cela. Pour être un foyer de lumière scientifique, une Faculté, en même temps qu'elle produit la science, doit en assurer le rayonnement. Si elle n'enseigne pas, si elle n'a que peu ou point d'élèves, elle n'existe à vrai dire pas. L'ancienne Faculté des Sciences de Grenoble était comme la jument de Roland; elle avait toutes sortes de qualités, sauf celle de vivre.

Les autres Facultés des Sciences en étaient au même point. La faute en était à un « faux départ », qui datait de la Révolution, et à une équivoque qui datait du décret impérial de 1808.

La Convention, ou plutôt un conventionnel, Condorcet, avait conçu l'idée de l'enseignement supérieur, tel qu'il est constitué aujourd'hui, destiné à « enseigner toutes les sciences dans toute leur étendue », à former et des savants et des professeurs. Cet admirable projet ne put être réalisé. La Convention vécut au son du canon, au milieu du fracas de la guerre civile et de la guerre étrangère, et dut parer au plus pressé, en organisant à la hâte quelques écoles spéciales, comme celle qui fut appelée plus tard Ecole Polytechnique, et l'Ecole Normale : on avait besoin d'ingénieurs et de professeurs; ce furent ces institutions provisoires qui vécurent, et Napoléon se garda bien d'y toucher. Il ne songea pas, dans son décret de 1808 portant organisation de l'Université impériale, à réaliser les véritables idées des hommes de la Révolution, dont il se prétendait le continuateur. On ne peut le blâmer d'avoir laissé subsister ces écoles spéciales, qui ont fait de très grandes choses, mais il aurait pu constituer à côté d'elles des Facultés qui fussent vraiment des centres d'enseignement scientifique désintéressé. Il ne le fit qu'en apparence, et le décret de 1808 ne doit pas, à distance, nous faire

illusion. Il y était dit à l'article 5 : « Les Ecoles appartenant à chaque Académie seront placées dans l'ordre suivant : 1° les Facultés, pour les sciences approfondies et la collation des grades..... » Mais cette expression « pour les sciences approfondies », que voulait-elle dire? Le reste du texte ne l'explique pas, et pour cause. Signifiait-elle qu'on donnerait aux Facultés les ressources nécessaires pour enseigner « toutes les sciences dans toute leur étendue », selon la formule de Condorcet? Non, car à l'article 13, nous voyons que chaque Faculté des Sciences aura trois professeurs, auxquels seront adjoints le premier professeur de Mathématiques du Lycée, le Proviseur et le Censeur du Lycée. Lisez entre les lignes, cela veut dire que la raison d'être des Facultés des Sciences est la collation des grades Elles ont leur rôle à jouer, comme soutien de l'Etat, dans la grande organisation militarisée qu'est l'Université impériale, rien de plus.

« Toutes les Ecoles de l'Université impériale, est-il dit à l'article 38 de ce fameux décret de 1808, prendront pour base de leur enseignement..... la fidélité à l'empereur, à la monarchie impériale, dépositaire du bonheur des peuples, et à la dynastie Napoléonienne, conservatrice de l'unité de la France et de toutes les idées libérales proclamées par les Constitutions. » Le vieil exemplaire que les bureaux du Recteur de l'Académie de Grenoble possèdent du *Recueil des lois et règlements concernant l'Instruction publique* de 1808 à 1813, porte à cet endroit une rature : lorsque la monarchie des Bourbons fut restaurée, le Recteur d'alors écrivit à la plume en marge — nous ne savons pas en quel état d'âme : — « Fidélité au roi et aux institutions données par Sa Majesté Louis XVIII. » Le reste du décret n'est pas raturé. C'est qu'en effet l'organisation impériale dura. Après avoir rendu un hommage nécessaire à la mémoire de Victor Duruy, qui fut un de nos plus grands Ministres de l'Instruction publique. mais qui ne put pas régénérer les Facultés, disons sans ambage que les divers régimes monarchiques du XIXe siècle ne firent à peu près rien pour elles. C'est la troisième république qui a constitué en France un Enseignement supérieur digne de ce nom.

Vous allez, Monsieur le Doyen, nous décrire avec des détails concrets et précis cette évolution des Facultés des Sciences, qui a abouti pour celle de Grenoble à un épanouissement si merveilleux. Je m'excuse d'avoir quelque peu empiété sur le terrain qui vous était réservé aujourd'hui. De vieilles habitudes m'ont emporté à parler histoire; et puis vraiment j'avais besoin de dire tout cela pour marquer l'étendue de la reconnaissance que nous devons aux pouvoirs publics, depuis que le régime républicain est définitivement fondé. Il y a quarante ans, ni le Parlement, ni les Conseils généraux, ni les Villes, ni à plus forte raison les Administrations autres que celle de l'Instruction publique ne s'occupaient des Facultés. Or, aujourd'hui, l'Université de Grenoble doit dire quelle est sa gratitude envers le Parlement, qui tout récemment encore, le 16 décembre dernier, a voté une loi lui allouant une subvention extraordinaire de 360.000 francs, pour l'achèvement de l'Institut électrotechnique; envers l'Administration centrale des Finances qui, éclairée sur les mérites et les résultats de l'œuvre accomplie ici par M. le professeur Barbillion, nous a prêté en cette affaire son plus bienveillant concours; envers le Conseil général, la Ville, l'Administration des Eaux et Forêts, qui aident en ce moment l'Université à construire son Institut de Zoologie et de Pisciculture. Et elle ne peut pas oublier que dans le domaine de la Faculté des Lettres, l'Institut de Florence a pour principale ressource une subvention du Ministère des Affaires étrangères. C'est un bel exemple de l'effort unanime que font aujourd'hui, en faveur de l'Enseignement supérieur, ceux qui détiennent une part de la puissance publique.

Le Parlement et l'Administration centrale de la rue de Grenelle nous ont rendu un autre grand service : ils nous ont, par la loi de 1896, donné toute l'indépendance compatible avec le contrôle officiel que doit supporter un service public. La constitution des Universités, pourvues d'un budget autonome, gouvernées par un Conseil qu'elles élisent elles-mêmes, a immédiatement donné à l'Enseignement supérieur un essor qui, ne crai-

gnons pas de l'affirmer, sera considéré par les historiens futurs comme un des plus grands événements de la vie française au commencement du xxe siècle.

Cette autonomie, sans aucun doute, nous a valu tout particulièrement l'attention, la sympathie, la faveur du public. Une institution qui ne contient pas en elle-même son moteur et son régulateur, et qui ne reçoit sa force que d'un centre distant et invisible, n'intéresse guère que les citoyens qui ont directement besoin d'elle; mais du jour où elle dispose elle-même, librement, des sources d'énergie qu'elle possède, alors elle apparaît comme une personne vivante, dont on peut aider le développement, et à laquelle on peut ou demander un échange de services ou simplement donner, pour le plaisir de donner à qui le mérite Les Universités provinciales, il est vrai, n'ont pas encore bénéficié très largement de ce nouveau courant d'idées, qui a apporté à l'*Alma Mater*, à la puissante Université de Paris, des richesses dont elle est légitimement orgueilleuse. Mais nous pensons en province que l'avenir nous réserve, à cet égard, beaucoup de bonnes surprises et de joies. L'Université de Grenoble est d'ailleurs une de celles qui auraient ingratitude à se plaindre. Voulant être bref, je ne répéterai pas les remerciements qu'ici même j'ai naguère exprimés à ses bienfaiteurs privés; je me contenterai de m'incliner avec une respectueuse émotion devant la tombe récemment scellée de l'homme généreux qui a mis à la disposition de la Ville de Grenoble un immense terrain, un véritable domaine urbain, pour la construction de l'Institut Electrotechnique et Polytechnique Brenier.

L'autonomie dont jouit notre Université a eu encore pour elle bien d'autres conséquences heureuses. Si un de nos grands bienfaiteurs, dont je n'ai pas besoin de citer le nom, puisque aussi bien il est parmi nous aujourd'hui et que tous mes auditeurs savent ce que nous lui devons, a pu créer et améliorer incessamment, sans obstacle d'ordre administratif, l'organisation aujourd'hui colossale de l'enseignement donné aux étudiants étrangers, c'est que grâce à cette autonomie si bienfai-

sante, le Comité de Patronage et le Conseil de l'Université ont pu librement s'entendre; les résultats de cet accord, les voici : nous avions, en 1909-1910, 1.230 étudiants étrangers; en 1910-1911, nous en avons eu 1.420, dont 768 pendant les vacances et 652 pendant l'année scolaire. Ce chiffre de 652 étudiants étrangers régulièrement immatriculés à l'Université et séjournant à Grenoble pendant une année ou une grande partie de l'année est vraiment un chiffre glorieux; l'augmentation est de 126 par rapport à l'année précédente. C'est assurément notre Faculté des Lettres qui a le plus profité de cet afflux : elle a eu, pendant l'année scolaire, 430 étudiants étrangers, 84 de plus qu'en 1909-1910; grâce aux étrangers portés sur ses registres, elle est de beaucoup, pour ses effectifs, la première des Facultés des Lettres provinciales. La Faculté de Droit a vu, de son côté, le nombre de ses étudiants étrangers passer de 118 à 129. Mais la Faculté des Sciences doit beaucoup aussi à l'appui que lui prête le Comité de Patronage : elle a reçu en 1910-1911 83 étrangers, au lieu de 56 en 1909-1910 : des Russes en grand nombre, des Italiens, et aussi des Suisses, des Allemands, des Anglais, des Espagnols, des Serbes, des Brésiliens, etc...

Permettez-moi de vous citer à ce sujet une page du rapport que M. Marcel Reymond a lu dernièrement devant l'Assemblée générale du Comité de Patronage :

« Le nombre des étrangers suivant les cours de la Faculté des Sciences et spécialement de l'Institut Electrotechnique continue à suivre une marche ascendante. Mais il ne suffit pas de marquer ce progrès. La présence des étrangers à notre Faculté des Sciences a eu des conséquences bien intéressantes, qu'il convient de signaler. Grâce à ces étrangers, qui ont pu se rendre compte de la valeur des études faites à Grenoble, grâce aux relations qu'ils ont eues avec les étudiants français, leurs camarades d'études à Grenoble, ces derniers n'ont pas tardé à être appelés eux-mêmes à l'étranger où de brillantes situations leur ont été offertes.

« La présence des étudiants étrangers à Grenoble a donc pro-

voqué l'ouverture de nombreux débouchés à l'étranger pour les étudiants français et aujourd'hui il n'est presque plus une partie du monde qui n'ait fait appel aux étudiants grenoblois, et spécialement aux élèves de l'Institut Electrotechnique. »

Ce que le Comité de Patronage a fait pour nos trois Facultés, il l'a fait en une certaine mesure, il le fera désormais bien plus effectivement encore pour notre Ecole de Médecine. Je veux dire quelques mots ici de la situation de l'Ecole de Médecine, d'abord parce que les destinées de l'Enseignement médical et de l'Enseignement supérieur scientifique sont liées en quelque façon, puisque les étudiants en médecine sont obligatoirement d'anciens élèves des Facultés des Sciences et aussi parce que je veux saisir une occasion de parler haut et net, en public, d'un état de choses qu'il convient, dans l'intérêt de tous, de faire connaître très clairement.

Personne n'ignore que la prospérité de notre Ecole de Médecine et de Pharmacie a décliné, pour des raisons d'ordre extérieur et général, et malgré le talent et le dévouement de ses maîtres, malgré des améliorations très notables apportées aux méthodes d'enseignement, malgré des conditions exceptionnellement favorables à de bonnes études anatomiques et cliniques. Les causes n'en sont pas obscures et aucune ambiguïté ne doit subsister là-dessus. Tous les établissements d'enseignement médical et pharmaceutique ont vu en France leurs effectifs baisser, et à Paris même le fléchissement est énorme. Nous avions trop de médecins et de pharmaciens; une pareille crise était inévitable, et elle s'est produite avec une intensité telle que la mesure a été pour ainsi dire dépassée : les étudiants reviendront peu à peu, de même qu'après une crise économique les affaires, comme on dit, reprennent, en vertu de la loi de l'offre et de la demande. D'autre part, une cause particulière a affaibli momentanément les Ecoles de Médecine au profit des Facultés de Médecine et a affaibli toutes les Ecoles, car celle de Grenoble ne fait que partager le sort commun. Cette cause a été une modification dans le régime des examens, opérée par décret; pour contrebalancer les

effets du décret, il faut une loi qui accordera aux étudiants le droit de passer dans les Ecoles le troisième examen de médecine; le projet de loi va être soumis au Parlement, où les Ecoles de Médecine ont, je le sais, de chauds défenseurs. Ainsi, nous pouvons affirmer que le relèvement de notre Ecole est prochain.

Elle n'aurait couru de danger sérieux que si la Ville de Grenoble, dont elle dépend financièrement, l'avait abandonnée. Mais cet abandon était impossible, il aurait même été funeste, tout bien considéré, aux finances municipales; les services rendus par l'Ecole de Médecine, en dehors de l'enseignement même, sont tellement importants que si elle n'existait pas à Grenoble, il faudrait la créer. La Municipalité de Grenoble, et nous l'en remercions ici, a clairement fait entendre qu'elle conserverait son Ecole et que l'Université pouvait compter sur elle pour éviter la plus fâcheuse, la plus brutale des mutilations. Mais c'est notre devoir à nous, et nous n'y faillirons pas, de prendre les mesures nécessaires pour assurer le recrutement de l'Ecole. Cette semaine même, le Doyen de la Faculté des Sciences et le Président du Comité de Patronage m'ont aidé à fonder un organisme nouveau, capable, j'en ai la ferme conviction, d'attirer à Grenoble une partie de la clientèle étrangère, si nombreuse, qui vient en France faire ses études médicales et contribue à fortifier dans le monde le prestige scientifique de notre pays.

Encore une fois, l'union étroite de toutes nos forces aura, j'en suis convaincu, renversé l'obstacle qui pouvait arrêter notre marche. Cette union, l'Université de Grenoble l'a pratiquée dès ses débuts; dans l'esprit du législateur, l'union était le principe de la loi constitutive des Universités et elle devait être fortifiée par cette autonomie financière dont j'ai dit tous les bienfaits. Je puis bien déclarer que nulle part cette conception n'a été aussi loyalement réalisée qu'ici. J'ai déjà indiqué en une autre circonstance, mais je répète avec plaisir aujourd'hui que l'Institut Electrotechnique doit pour une grande part son existence au désintéressement de la Faculté de Droit; au lieu de chercher mesquinement le moyen de dépenser à son profit les sommes

que les droits d'étude et d'inscription payés par ses étudiants apportaient à la caisse commune, elle a émis, à la date du 13 mai 1898, le vœu, consigné sur ses registres, « que la plus grande partie des ressources de l'Université fût consacrée au développement de l'enseignement de l'électricité industrielle ». Elle peut contempler avec quelque orgueil, en cette année 1912, ce neveu qu'elle a aidé à grandir : l'Institut Electrotechnique est un bel enfant.

Et maintenant, écoutons M. le Doyen Collet nous parler de sa Faculté. Personne n'est plus qualifié que lui pour le faire. Il y a bientôt trente-sept ans, Monsieur le Doyen, que vous avez été nommé chargé de cours de Mécanique rationnelle et appliquée à la Faculté des Sciences de Grenoble, trente-cinq ans que vous y êtes professeur titulaire, et il y a onze ans que vous en êtes le Doyen. Vous avez refusé de quitter Grenoble, et vous y parcourrez jusqu'au bout votre belle carrière, de votre pas ferme de bon montagnard. La Faculté vous doit beaucoup. Vous avez allègrement supporté un travail de plus en plus pénible, et vous n'avez jamais cessé de seconder énergiquement l'essor de votre Faculté, alors que cet essor même vous imposait une besogne énorme et vous détournait d'études personnelles qu'il vous eût été agréable et profitable de continuer dans le calme et le silence. Vous avez su comprendre quels étaient les devoirs nouveaux des Facultés des Sciences et comment il se pouvaient concilier avec les anciens. Je suis heureux de vous apporter publiquement cet hommage, au début d'une fête qui est un peu la fête de votre décanat.

LA FACULTÉ DES SCIENCES DE GRENOBLE

NOTICE HISTORIQUE

Par M. J. COLLET

Doyen de la Faculté des Sciences.

La création de la Faculté des Sciences de Grenoble, qui avait été prévue dès 1808, par le décret d'organisation de l'Université Impériale, créée elle-même en 1806, n'a été réalisée que le 8 octobre 1811 par un arrêté du Grand-Maître de l'Université et solennellement inaugurée le 26 du même mois.

Le registre des actes de la Faculté nous a conservé le procès-verbal détaillé de cette séance d'installation, au début de laquelle M. Prat, recteur, a donné lecture de l'arrêté, signé du Grand-Maître de l'Université, le sénateur Louis de Fontanes, qui nomme :

Professeur de mathématiques pures, M. Bret;
Professeur de mathématiques appliquées et doyen, M. Chabert;
Professeur de physique et secrétaire de la Faculté, M. Bilon.

Le recteur ayant ensuite reçu le serment prêté individuellement par chacun de ces trois professeurs, une allocution très simple a été prononcée par le doyen Chabert, où il montrait la carrière brillante que, grâce au dévouement de chacun, la nouvelle Faculté était appelée à parcourir. Ensuite, M. Bilon a prononcé un discours « *sur les causes qui ont fait prospérer, con-*

jointement ou séparément, les Sciences et les Lettres chez les différentes nations ». Ce discours, dont l'objet était bien vaste, a été, dit le procès-verbal, couvert d'applaudissements. Nous ne l'analyserons pas, nous bornant à en rappeler, comme un signe du temps, la péroraison suivante à l'adresse de l'Empereur et de son fils le Roi de Rome :

« Le présent est pour nous le garant de l'avenir : le génie de la guerre en a fait d'avance la conquête, celui des sciences et des arts la conservera. Les palmes des talents aussi bien que les lauriers de la victoire ombragent un berceau où reposent toutes nos espérances; elles grandissent avec l'enfant illustre, et ce noble fils de l'héroïsme et de la vertu assure à nos neveux un grand siècle comme un grand prince. »

Et maintenant que cette Faculté est fondée, avec un organisme rudimentaire réduit à trois membres, demandons-nous quel est le but de cette création, quelle place elle a tenue, quel rôle elle eût dû jouer, et si les événements sont venus réaliser les espoirs brillants manifestés à sa naissance par son premier doyen.



Les Facultés des Sciences étant, par définition, des établissements d'enseignement supérieur, les réponses aux questions posées résulteront des idées admises sur cet enseignement supérieur lui-même et sur les exigences de la haute culture scientifique.

Or ces idées ne sont pas un héritage du passé : elles ne se rattachent à aucune tradition ancienne et, en particulier pour Grenoble, elles n'ont aucun lien avec notre ancienne Université fondée en 1339.

D'une manière générale, nos Facultés des Sciences et des Lettres, mais ces dernières seulement en fait, pourraient par un fils bien ténu, vrai fil de la Vierge, se relier aux Facultés des Arts des anciennes Universités, Facultés inférieures, qui étaient

chargées de fournir, avec le titre de Maître-ès-Arts, des élèves aux Facultés supérieures de Théologie, de Médecine et de Droit. En dehors des sciences médicales, dans les Universités, toute la culture scientifique se bornait à quelques rudiments donnés aux élèves de seconde année, dans la Faculté des Arts, par un professeur de philosophie.

On comprend ainsi que les Universités, même les plus importantes, soient demeurées absolument étrangères au mouvement scientifique qui a, en particulier, si brillamment rempli le XVIIIe siècle.

C'est, en réalité, à la Révolution française qu'il faut rapporter la première pensée d'organiser sur des bases solides le haut enseignement scientifique.

Aux Assemblées Constituante et Législative, les vues élevées des Encyclopédistes aboutirent successivement aux projets de Talleyrand et de Condorcet. L'enseignement supérieur, d'après eux, doit former les savants et les professeurs. Toutes les sciences doivent être enseignées, dans toute leur étendue, et aussi, d'après Condorcet, en toute liberté. Ces projets, qui donnent la formule à la fois la plus concise, la plus complète et la plus élevée de l'enseignement supérieur, ont été favorablement accueillis par les Assemblées; mais il leur a manqué le vote final pour être définitivement adoptés et appliqués. Et cela est infiniment regrettable; car, sous la pression des idées étroitement utilitaires qui sont devenues dominantes à la Convention, un nouveau projet d'organisation, signé de Lakanal, est adopté, qui est précisément l'opposé de celui de Condorcet et dont l'application n'a cessé de peser, depuis lors, sur l'enseignement supérieur et de paralyser son développement.

C'est d'abord l'abandon des idées générales de haute culture scientifique. « On peut s'en remettre à la liberté pour assurer le progrès de la science. » On dira « qu'on a assez fait pour les sciences quand on les a environnées de liberté et d'honneurs ». C'est enfin le triomphe des Ecoles spéciales qui seront consacrées chacune à l'enseignement exclusif d'un art, d'une profession,

sans préoccupation des progrès scientifiques. Les Ecoles centrales, qui sont des établissements d'enseignement secondaire, conduisent à ces Ecoles spéciales, et tout cela sans unité, sans lien entre les branches des sciences. Avec M. Liard, nous conclurons ainsi : « La Révolution avait rêvé, annoncé et voulu un système d'enseignement supérieur aussi large que les sciences et coordonné comme elles; elle aboutit à une œuvre sans cohésion interne, faite de compromis, inférieure et certainement contraire à son idéal. »

Cette œuvre, dans un esprit encore plus étroitement utilitaire, fut reprise par l'Empire, qui lui donna la cohésion et l'unité qui lui manquaient, en créant l'Université Impériale.

Pour Napoléon, cette vaste création, soigneusement hiérarchisée, doit être un instrument de règne dont l'action s'exercera avant tout dans l'intérêt de l'Etat et dans celui du Souverain. Les Ecoles spéciales, superposées aux Lycées, qui ont remplacé les Ecoles centrales, voient leurs programmes strictement limités de façon à n'être plus que des Ecoles professionnelles.

Parmi les Ecoles spéciales, celles de Droit et de Médecine, toujours avec leurs programmes limités, deviennent des Facultés; mais il est créé, et en beaucoup plus grand nombre, sous le nom de Facultés des Sciences ou des Lettres, des établissements tout à fait nouveaux qui deviennent aussi des rouages du nouvel organisme. Alors que pour l'ensemble des vastes territoires qui constituaient alors la France il ne devait y avoir que six Facultés de Médecine et douze de Droit, le décret organique de 1808 prévoyait la création de vingt-sept groupes de Facultés des Sciences et des Lettres. Dans quel but, pour quel important projet une telle profusion? Il ne s'agissait évidemment pas de créer ainsi des foyers d'enseignement ou de recherches savantes : depuis longtemps, sur ce point, le nécessaire, on le croyait, avait été fait; on ne les eût pas, d'ailleurs, dans cette hypothèse, créées en aussi grand nombre ni si pauvrement composées, car beaucoup de Facultés des Sciences ne comprenaient que trois membres, comme Grenoble, rarement quatre, ou exceptionnelle-

ment cinq. Non, toute préoccupation d'ordre scientifique est étrangère à leur fondation. Leur fonction, leur destination véritable est d'ordre purement administratif : c'est la collation des grades, le reste ne vient que par surcroît; le reste, c'est la préparation aux grades supérieurs de licence et de doctorat. Mais quels seront alors, dans ce but, les clients de la Faculté des Sciences? Uniquement et accidentellement de futurs professeurs de sciences, et en très petit nombre, une grande école spéciale, l'Ecole normale supérieure, étant déjà chargée de la formation du personnel enseignant. Elles auraient pu aussi très bien préparer à ces grandes écoles de services publics, qui requièrent des connaissances scientifiques élevées, Ponts et Chaussées, Mines, Constructions navales, Ecole d'application du Génie et de l'Artillerie : elles venaient trop tard. Depuis quinze ans, l'Ecole polytechnique, d'abord Ecole centrale des Travaux publics, transformée peu après sa création en Ecole préparatoire aux grandes Ecoles d'application, monopolisait toutes ces préparations et drainait à son profit le meilleur de la jeunesse française, ne laissant guère aux Facultés naissantes que des épaves des concours, parmi lesquelles pouvaient heureusement se rencontrer parfois des éléments d'une réelle valeur. On voit quel abîme sépare la triste réalité des projets grandioses de Condorcet. Un établissement unique, mais illustre, le Collège de France, demeure seul chargé d'assurer les progrès de la science, comme il l'avait fait déjà, avec succès, depuis quatre siècles, grâce à la liberté dont il avait joui.

La Faculté des Sciences de Grenoble, comme toutes les autres, sans fonction définie en dehors de la collation des grades et sans clientèle, devra donc rechercher un emploi utile des éléments dont elle dispose, et s'efforcer de concourir aux progrès de la science par des travaux personnels : c'est le double but qu'elle a elle-même assigné à son activité.

Ces conditions pénibles n'ont cessé, depuis l'origine, de peser lourdement, presque jusqu'à ce jour, sur la vie de toutes les Facultés de Sciences, même de toutes celles qui, comme la

nôtre, sont réputées les plus florissantes et qui, par l'énergie de leurs efforts, ont justifié leur existence et acquis, en quelque sorte, le droit de vivre.

Quant à cette collation des grades, notre seule fonction bien définie, elle n'a pendant longtemps exigé qu'une dépense absolument négligeable d'activité. On en jugera par de simples chiffres : de 1811 à 1852, soit en 41 ans, notre Faculté n'a prononcé que 111 admissions au baccalauréat ès sciences, moins de 3 par an en moyenne; et cette situation était la même ailleurs, puisque dans le même temps la Faculté de Lyon n'a reçu que 67 candidats. Ces chiffres se sont rapidement accrus, après 1853, quand les effets de la liberté de l'enseignement secondaire ont commencé à se manifester.

La pénurie des examens avait été alléguée en 1815 pour justifier, par mesure d'économie, la suppression de dix-sept Facultés des Lettres et de trois Facultés des Sciences : plus favorisée que sa sœur des Lettres, notre Faculté a été maintenue.

Après avoir trop longuement, sans doute, exposé les conditions défavorables qui ont présidé à la naissance de notre Faculté, nous allons maintenant considérer sa vie au cours du siècle écoulé, et montrer tout d'abord combien lourdement ces circonstances initiales ont pesé sur elle et paralysé ses efforts pendant une longue période de plus de 60 ans. Puis, vers 1875, alors que s'agitaient les questions relatives à la liberté de l'enseignement supérieur, un mouvement ascensionnel a commencé qui s'est constamment accéléré depuis, au point d'aboutir au brillant épanouissement que nous observons aujourd'hui.



La vie de notre Faculté, telle que la dépeint la suite des procès-verbaux des assemblées de ses membres, se déroule, pendant de longues années, uniforme et modeste, sous l'unique préoccupation de rendre tous les services possibles, en dehors de la seule fonction nettement imposée, mais combien légère,

comme on l'a vu, la collation des grades. Bien légères aussi y apparaissent les charges de l'administration. Des présentations aux chaires vacantes, pour chacune desquelles le procès-verbal mentionne expressément que « chaque professeur, pénétré de l'importance de l'acte à accomplir, a recherché avec un soin scrupuleux et discuté avec impartialité les titres des candidats ». Puis ce sont des règlements intérieurs concernant le service des préparateurs ou leur installation qui, au cours du Second Empire, était accompagnée du serment d'obéissance à la Constitution et de fidélité à l'Empereur, prescrit par l'article 14 de la Constitution. Ce sont enfin, documents historiques précieux, les discours prononcés aux funérailles des professeurs ou doyens décédés.

De temps à autre, mais toujours à des intervalles éloignés, de maigres crédits sont ouverts par l'Administration en faveur des laboratoires ou des collections, 2.500 francs en 1819, 2.000 francs en 1825, 1.500 francs en 1826.

Cependant les efforts de la Faculté ne cessent de tendre courageusement vers le développement de l'enseignement et de la science. A côté de ses enseignements normaux, dits supérieurs, dès 1848 elle crée des cours populaires sur la mécanique, la physique, la chimie appliquée à l'hygiène, à l'agriculture et aux arts industriels. En 1855, cette organisation, remaniée et considérablement étendue, comprend, grâce au concours de la Faculté des Lettres, deux années d'études où, à côté des sciences mathématiques, chimiques ou naturelles, on voit la littérature, l'histoire, les travaux graphiques et le dessin, et aussi des conférences spécialement destinées aux candidats au brevet de capacité! Pour ces objets divers, les procès-verbaux ne présentent pas de traces de rémunération avant l'année 1857, où une indemnité de 2.600 francs, pour l'ensemble, est accordée par le Conseil municipal. Ces cours, qui ont cessé de fonctionner en 1870, ont été réorganisés sur un plan plus simple en 1874, et, après une nouvelle interruption, définitivement rétablis en 1881, pour être continués, sans modification, jusqu'à ce jour, avec le

succès toujours croissant qui a fait de ces cours du soir un des éléments les plus actifs de la vie intellectuelle grenobloise. C'est que, dans ces enseignements dits populaires, on s'est attaché, malgré les difficultés, à mettre le public, toujours si admirablement assidu et attentif, en présence des résultats les plus élevés de la science et de ses progrès les plus récents.

La Municipalité, pour l'entretien de ces cours de sciences, alloue annuellement une somme de 3.570 francs.

Quant à la fécondité des efforts dépensés par notre Faculté au cours de sa vie scientifique propre, elle a dépendu tout d'abord du nombre de ses chaires et de l'installation de ses laboratoires, mais surtout de l'activité et du dévouement de ses professeurs.

Dès l'origine, les plus grands obstacles sont nés de l'insuffisance des locaux. Depuis sa fondation, jusqu'en décembre 1879, soit pendant 68 ans, la Faculté est demeurée installée dans un même local exigu, à l'angle des anciennes rue et place de la Halle, n'occupant qu'une petite partie d'un ancien couvent de Dominicains, dont toute trace vient de disparaître. En dehors d'une petite salle de conférences de mathématiques, au 1er étage, la Faculté n'a eu là qu'une salle de cours au rez-de-chaussée. Elle était basse et sombre, sans autre ornement, comme on l'a dit alors, que le souvenir des maîtres qui y avaient enseigné. Il n'y eut longtemps, jusque vers 1870, qu'un seul laboratoire pour tous les professeurs, qui n'y possédaient, chacun en propre, qu'une petite table; encore ce laboratoire, pendant le jour, servait-il en même temps d'habitation à la concierge. Comme le rapporte notre ancien collègue Raoult, qui a été témoin de cet état de choses depuis 1867, le professeur de physique y arrangeait ses instruments, celui de zoologie y disséquait ses lapins et y nourrissait des pigeons; le professeur de géologie y cassait des cailloux ou y débourbait des fossiles et le professeur de chimie y faisait toutes ses opérations. Les deux préparateurs et l'unique garçon de laboratoire, sans doute pour éviter l'encombrement, n'y faisaient, malgré les règlements de service, que

des apparitions discrètes; mais, par contre, la vieille concierge de la Faculté, depuis le matin jusqu'au soir, et à la meilleure place, cousait des sacs, faisait sa cuisine et donnait audience à ses amies. On voit quelle somme de bonne volonté il fallut dépenser pour travailler au milieu de ce désordre.

Malgré quelques légères améliorations apportées au cours des années suivantes à cette extraordinaire situation, on ne saurait trop admirer que des travaux importants, ceux des Charvet, des Violle, des Séguin, surtout ceux d'Emile Gueymard, de Lory et de Carlet, et les premiers grands travaux de Raoult aient pu y être effectués.

Ce n'est que vers 1874, alors que s'élaborait le projet de loi sur la liberté de l'enseignement supérieur voté l'année suivante, qu'apparut la nécessité de changer cet état de choses et de compléter les enseignements par la création de chaires nouvelles. C'est de cette époque, nous l'avons dit déjà, que date le mouvement de rénovation de la Faculté des Sciences de Grenoble.



Jusqu'en 1875, les ressources initiales n'avaient été que faiblement accrues. On se rappelle que, à l'origine, en 1811, la Faculté ne fut dotée que de trois chaires magistrales, deux de mathématiques et une de sciences physiques, l'un des trois professeurs étant doyen, un second secrétaire et le troisième remplissant les fonctions de bibliothécaire.

Les deux chaires de mathématiques furent réunies en une seule en 1824, la chaire supprimée étant alors remplacée par une chaire d'histoire naturelle qui fut confiée à Emile Gueymard. Nous saluons ici ce nom de Gueymard qui devait illustrer tout à la fois la Faculté des Sciences, la Faculté de Droit et le Barreau de Grenoble. Parmi les titulaires de l'unique chaire de mathématiques, je citerai M. Dieu, qui fut ensuite un de mes maîtres à Lyon et auquel on me permettra bien d'adresser ici un souvenir reconnaissant, puis M. Valson, avec lequel j'ai collaboré pendant 22 ans pour la publication des œuvres de Cauchy.

La chaire initiale de sciences physiques est devenue exclusivement chaire de physique lorsque, en 1818, la chimie fut confiée à un professeur adjoint, le Dr Joseph Breton, appartenant à cette grande famille des Breton si justement estimée à Grenoble.

On peut se demander quelles étaient, vers ces temps reculés, les matières enseignées.

Voici à ce sujet le tableau des cours pour l'année 1818-1819.

Mathématiques pures. — M. CHABERT, professeur, doyen.
Calcul différentiel et intégral. — Géométrie descriptive appliquée à la coupe des pierres et à la perspective.

Mathématiques appliquées. — M. BRET, professeur.
Optique. — Astronomie.

Physique spéciale. — M. BILON, professeur, secrétaire.
Propriétés générales des corps. — Lumière. — Electricité. — Calorique. — Magnétisme. — Gaz.

Chimie. — M. BRETON, professeur adjoint.
Corps simples pondérables. — Composés minéraux. — Lois de l'affinité.

Histoire naturelle. — M. BRETON, professeur adjoint.
Physiologie végétale.

Ce programme est vaste; les procès-verbaux ne disent pas dans quelle mesure il a pu être rempli : ce serait un point bien intéressant à élucider.

Vingt ans après, en 1838, deux chaires sont créées, celles de zoologie et de chimie. Cette dernière a été occupée pendant plus de 33 ans, de 1867 au 1er avril 1901, par Raoult, qui s'y illustra par des découvertes dont la gloire a rejailli sur notre Faculté. Glorieuse aussi, et à plus d'un titre, est l'histoire de la chaire de sciences naturelles, devenue chaire de géologie, dans laquelle, en 1849, Emile Gueymard fut remplacé par Charles Lory, le créateur de la première synthèse géologique des Alpes françaises.

Donc, au début de 1875, notre Faculté ne possédait que les cinq chaires de mathématiques, de physique, de chimie, de zoologie et de géologie et botanique réunies. A partir de ce moment, un souffle de vie nouvelle semble animer toutes les Facultés. A Grenoble, deux chaires nouvelles sont créées : en 1875, celle de mécanique rationnelle, qui me fut confiée, et, l'année suivante, celle de botanique. En même temps des crédits importants sont alloués pour les collections et pour les laboratoires; puis une solution se prépare pour résoudre la grande question des locaux; enfin des mesures sont même prises pour nous fournir, à l'aide de bourses de licence d'abord, d'agrégation ensuite, une clientèle d'élèves, non pas nombreuse sans doute, mais de tout premier ordre, et c'est ce qui pour nous importe surtout. Vers le même temps était créé, sous la dénomination usuelle de P. C. N. et d'abord en vue de la médecine seule, un enseignement théorique et pratique de sciences physiques, chimiques et naturelles, pour lequel depuis lors des débouchés variés se sont ouverts; il est notamment devenu la base de la préparation à un véritable certificat de licence, dit P. C. N. supérieur, qui ouvre la voie à diverses fonctions dans l'enseignement public.

Pour les locaux, la solution a été fournie par la construction du Palais des Facultés, devenu depuis Palais de l'Université. Sur les plans dressés par M. Daumet, de l'Institut, la construction en a été exécutée par M. Riondel, architecte de Grenoble. La dépense s'élevant à 1.500.000 francs a été ainsi répartie :

La Ville de Grenoble	1.200.000	»
L'Etat	250.000	»
Le Département	50.000	»

C'est à la séance de rentrée présidée, le 8 décembre 1879, par M. Michel Bréal, délégué du Ministre, que M. Gaché, Maire de Grenoble, fit aux Facultés la remise des clefs du nouveau Palais.

La contemplation des nouveaux espaces consacrés aux amphithéâtres, aux collections, à la bibliothèque, et qui paraissaient

si vastes, somptueux même, comparés aux misérables installations qu'on venait de quitter, faisait penser alors que le problème des locaux était résolu, sinon à tout jamais, du moins pour un temps si long que toute préoccupation à ce sujet devait être écartée. Qui eût dit alors que, après quelques années, le développement extraordinaire de nos services, surtout de ceux de la Faculté des Sciences, nous obligerait à rechercher au dehors, dans les quartiers les plus divers de la ville, de nouvelles et vastes, mais coûteuses installations? A cette heure, notre Faculté est dispersée ou va l'être dans sept immeubles, dont cinq seront occupés exclusivement par elle.

Dans le voisinage immédiat du Palais de l'Université, où ont pu être maintenus les Mathématiques, la Botanique et les services étendus de la Chimie, nous avons pu installer dans des dépendance de l'ancien Lycée la Physique et l'Institut électrotechnique, qui n'est plus là que pour un temps limité : il sera transféré, en grande partie, dans le vaste Institut Brenier, actuellement en construction avenue Félix-Viallet.

Rue Diderot, l'ancienne usine hydro-électrique de la Ville, avec ses dynamos, ses machines à vapeur, ses turbines, constitue pour nos élèves un laboratoire incomparable d'applications mécaniques réelles. Tout auprès, le pavillon des essais électrométallurgiques et électrochimiques, dont l'inauguration est imminente, permettra d'étudier, dans les conditions de la pratique, la technique de ces industries pour lesquelles Grenoble est un centre sans rival.

A l'extrémité opposée de la ville, l'annexe Très-Cloître a reçu la Géologie et la Minéralogie, leurs laboratoires et leurs superbes collections, que des donations successives ont enrichies. Parmi elles se place en première ligne la très précieuse collection géologique donnée à la Faculté des Sciences par M. le conseiller Gevrey.

Enfin, la Zoologie et la Pisciculture vont prochainement prendre possession de l'Institut élevé pour elles, rue Hébert et rue des Dauphins, et dont l'étendue et les aménagements seront en

rapport avec l'importance rapidement grandissante de ces services. Une addition originale va même leur être apportée, celle d'un véritable enseignement technique d'aquiculture et d'ichtyopathologie dont l'Administration forestière, qui nous a prêté un si précieux concours, sera la première à bénéficier.

Pour arriver à de tels résultats, dont plusieurs sont encore en voie de réalisation, des difficultés considérables, surtout financières, ont dû être vaincues. Des allocations de l'Etat, de la Ville, du Département, ainsi que des emprunts contractés par l'Université y ont pourvu. Mais c'est surtout la nécessité de satisfaire les besoins résultant de l'extraordinaire développement de notre Institut électrotechnique, cause principale de la prospérité de notre Faculté des Sciences, qui a soulevé les problèmes les plus complexes.

A cette heure, ils sont tous résolus. Et, pour apprécier l'importance de ce beau résultat, il convient de jeter un coup d'œil rapide sur la fondation et le développement de cette si importante annexe de notre Faculté.



La période de création de notre Institut peut être considérée comme s'ouvrant, en 1892, avec le cours d'électricité industrielle professé par M. Paul Janet, d'abord comme cours du soir, et subventionné par la Chambre de commerce, la Municipalité et le Département. Cette fondation n'était pas, d'ailleurs, sans présenter un lien étroit avec les premières et célèbres expériences sur la transmission de l'énergie électrique, exécutées avec un plein succès, en août 1883, par Marcel Desprez, entre Vizille et Grenoble.

En 1894, M. Pionchon fut appelé à continuer l'œuvre de M. Janet; il l'étendit considérablement et fut l'organisateur de l'Institut actuel, créé par le Conseil de l'Université en 1899 et annexé par lui à la Faculté des Sciences. L'Institut a été installé dans les locaux qu'il occupe encore et solennellement inauguré,

le 11 novembre 1901, sous la présidence de M. Liard, alors directeur de l'Enseignement supérieur.

Pour atteindre son but, l'Université avait dû, non seulement épuiser toutes ses économies antérieures, mais encore contracter un emprunt de 65.000 francs. D'ailleurs une société locale, composée en grande partie d'industriels, et créée dans le but d'aider au développement de l'enseignement technique, nous prêta dès ce moment un concours efficace qui n'a fait que s'augmenter dans la suite.

Quelque temps après l'inauguration, M. Pionchon, qui avait tout dirigé et inspiré, constructions, installations mécaniques et électriques, enseignements et programmes, recevait la croix de la Légion d'honneur.

Dès l'origine, le niveau des études fut maintenu très haut. Loin de se proposer modestement de fournir, comme on l'a dit à tort, des sous-officiers à l'industrie, on voulut ne former que de véritables ingénieurs dignes de toute la confiance des industriels. Aussi, pour gagner cette confiance, n'accorda-t-on de diplômes qu'à ceux, alors en très petit nombre, qui en étaient parfaitement dignes. A l'user, on reconnut la valeur technique de nos ingénieurs, et l'estime si précieuse des praticiens nous fut dès lors acquise. Jusqu'à ce jour elle est allée toujours grandissante, et c'est pour nous une grande force et une des causes de notre succès.

A la fin de l'année 1904, M. Pionchon nous quitta, et M. Barbillion, qu'il s'était, depuis deux ans, adjoint comme sous-directeur, lui succéda.

L'Institut était fondé, la voie à suivre était tracée; elle a été brillamment parcourue grâce à l'énergie du nouveau directeur, à son activité inlassable et à sa haute compétence technique. Mais le succès entraîne des charges et crée des devoirs.

Avec l'affluence des élèves et l'accroissement incessant de l'outillage scientifique, le défaut d'espace se manifesta bientôt au point de compromettre, d'arrêter le développement de l'Institut, obstacle insurmontable, car il n'existait plus, sur place, aucune possibilité d'extension.

La générosité intelligente d'un de nos compatriotes, le regretté M. Brenier, vint à notre secours par la donation de vastes terrains sur lesquels, avec les concours de la Ville et de l'Etat, la construction d'un nouvel et vaste Institut a été immédiatement entreprise. La première pierre en a été solennellement posée, le 3 novembre 1909, par M. Bayet, directeur de l'Enseignement supérieur; et, pour perpétuer le souvenir de notre bienfaiteur, nous avons décidé que le nom de Brenier serait inscrit au frontispice du nouvel Institut.

Les travaux, poussés avec activité, avancent rapidement. Et, grâce à un important subside de 360.000 francs que le Parlement vient de nous accorder, toutes les difficultés financières sont d'ores et déjà résolues.

D'autre part, pour répondre aux besoins manifestés tous les jours plus nombreux, de nouveaux enseignements ont dû être créés dans la Faculté et annexés à l'Institut : la Physique industrielle, pour laquelle l'Etat, avec le concours de la Ville, a créé une chaire magistrale; un cours de Mécanique industrielle et d'Hydraulique, confié à un praticien dont la compétence en ces matières fait autorité; des cours de Droit industriel et commercial d'une utilité évidente pour l'ingénieur chef d'entreprise; enfin un enseignement théorique et pratique d'Electrochimie et d'Electrométallurgie, pour lequel tout était à créer et dont on chercherait vainement l'analogue dans aucune autre Université ou Ecole industrielle. Cet enseignement a bientôt obtenu un tel succès qu'on a trouvé juste de récompenser le dévouement du professeur en érigeant en chaire magistrale la maîtrise de conférence qui lui avait été confiée depuis trois ans.

En résumé, c'est une véritable Faculté technique qui a été réalisée dans le sein de la Faculté des Sciences.

Il convient de signaler tout spécialement ici l'adjonction à notre Institut de l'Ecole française de Papeterie, fondée dans des conditions vraiment flatteuses pour nous.

C'est dans un congrès tenu à Tours, en 1907, que l'Union des fabricants de papier de France, composée de représentants de

l'industrie papetière venant des régions les plus diverses, décida la création de cette Ecole, en demandant qu'elle fût annexée à notre Institut, dont, comme on le voit, la bonne réputation s'était étendue au loin. L'Union assuma, en même temps, non seulement toutes les charges de l'installation des machines et du matériel industriel, mais encore celles de l'enseignement technique spécial.

Dans cette Ecole, comme dans toutes les sections de l'Institut, nous disposons, pour la pratique, non pas seulement de modèles réduits d'appareils ou de machines, mais de véritables usines industrielles. Cette caractéristique est propre à notre Institut; elle le différencie de tous les autres et en explique le succès, ainsi que la faveur très grande dont il jouit, non seulement dans le monde industriel, mais encore dans l'armée. En effet, depuis longtemps et d'une façon constante, des officiers d'artillerie, destinés à entrer dans les services techniques, ont été attachés comme stagiaires à l'Institut par le Ministre de la Guerre.

Aussi chaque année, jusqu'à ce jour, nos jeunes ingénieurs ont-ils tous, à leur sortie, trouvé des emplois. On comprend alors aussi l'affluence débordante des postulants, qui viennent à chaque rentrée frapper à notre porte, affluence telle que chaque année nous sommes toujours forcés d'ajourner, faute de place, un grand nombre de candidats d'ailleurs parfaitement dignes d'être admis. Par voie de conséquence, l'examen d'entrée est devenu un véritable concours dont le niveau va s'élevant sans cesse; et nous allons voir quelle répercussion heureuse en a reçue notre Faculté au point de vue de son rôle fondamental comme établissement d'enseignement supérieur.

Mais, auparavant, donnons quelques chiffres qui permettront de mesurer l'importance des efforts pécuniaires qui ont été combinés pour la création de notre Institut.

La première installation, celle que nous voyons encore aujourd'hui, a coûté 80.000 francs à l'Université. Pour le nouvel Institut, les terrains donnés par M. Brenier, d'une superficie de

plus de 7.000 mètres carrés, représentent une valeur totale de plus de 700.000 francs. Pour les constructions en cours d'exécution, leurs aménagements et l'outillage mécanique, la dépense prévue, pour laquelle toutes les ressources sont actuellement assurées, s'élèvera à 710.000 francs, dont 200.000 francs alloués par la Ville de Grenoble et 510.000 francs par l'Etat. Le total, en y comprenant la valeur des terrains, dépasse 1.400.000 francs pour la partie de l'Institut Brenier actuellement en cours d'exécution.

Nous pouvons rappeler ici que, pour l'exécution des divers travaux nécessités par la prospérité même de notre Université, et dont la part de beaucoup la plus grande concerne la Faculté des Sciences, l'Université de Grenoble a dû assumer de lourdes charges. Le montant ne s'en élève pas à moins de 235.000 francs en y comprenant les 80.000 francs relatifs à la première installation de l'Institut dans ses locaux actuels. Deux emprunts, l'un de 65.000 francs, déjà remboursé, et un autre de 125.000 francs, ont dû être contractés par elle. Si l'on tient compte, d'autre part, de deux subventions de 20.000 francs chacune, allouées par l'Etat et par le Département en faveur des services de la Pisciculture, nous arrivons, avec les sommes précédemment énumérées, à un total de 1.675.000 francs pour les dépenses effectuées ou engagées par l'Université au cours de ces dernières années. A lui seul, l'Institut électrotechnique en absorbera les neuf dixièmes; c'est beaucoup : mais son extraordinaire développement, dont nous sommes les témoins émerveillés, prouve sans conteste que c'est de l'argent bien employé.



Cependant l'organisation et la conduite de cette grande Faculté technique, qui est formée par notre Institut et les enseignements corrélatifs créés dans le sein même de la Faculté, ne constituent pas, à beaucoup près, la totalité de notre œuvre.

En fût-il ainsi, que nous aurions déjà le droit d'en être fiers,

Nous nous consolerions de n'avoir pu faire de la haute culture scientifique par la conscience que nous aurions d'avoir fait œuvre utile et même patriotique, en concourant à doter notre industrie des armes scientifiques qui lui sont nécessaires dans les luttes pacifiques, mais ardentes, que se livrent les nations sur le terrain économique.

Mais tel n'est pas le cas. Lors de l'élaboration de nos projets, des craintes se sont manifestées, des avertissements nous ont été donnés : la nouvelle orientation que cet enseignement technique imposerait à notre activité, sous la pression d'une clientèle envahissante, ne devait pas manquer, disait-on, d'exercer, sur nos études élevées, la plus fâcheuse influence. Ces craintes n'étaient pas chimériques. Ailleurs, elles ont été justifiées par les faits. Ici, comme on va le voir, c'est précisément l'inverse qui s'est produit.

J'ai dit plus haut combien avait été précieuse pour nous, dans la période de renaissance de notre Faculté, la création des bourses de licence et d'agrégation, dont la conséquence avait été le maintien de notre haut enseignement à un niveau qui justifiât son titre; et il en a été ainsi pendant de nombreuses années, qui toutes ont été marquées par des succès dans les concours. Mais, depuis, la transformation de l'Ecole normale supérieure et les modifications introduites dans les concours d'agrégation ont eu pour effet de centraliser à peu près exclusivement à Paris la préparation de ces concours, nous privant ainsi presque absolument de notre si précieuse clientèle de boursiers. En d'autres temps, il en serait résulté pour nous l'anémie profonde, incurable : à ce moment, c'est à l'Institut que nous avons dû d'avoir pu maintenir chez nous, dans un état prospère, la haute culture scientifique.

Sans doute, s'il est bien vrai qu'un enseignement technique, toujours dominé par la préoccupation d'appliquer la science, n'a pas pour objet de créer cette science et de la faire progresser, en un mot de faire de la science pour la science, ce qui est l'objet propre de l'enseignement supérieur, il est cependant vrai aussi

que l'enseignement technique, lorsqu'il utilise, comme chez nous, toute la science, jusqu'à ses résultats les plus élevés, est tout à fait digne de prendre place à côté de cet enseignement supérieur et de lui être associé. Pour nous, cette association a été une force qui nous a puissamment aidés à franchir avec bonheur la phase critique dont j'ai parlé. La juxtaposition et la compénétration dans notre Faculté des deux espèces d'enseignements, théorique et technique, ont été profitables à chacun d'eux.

Un large courant s'est dessiné dans notre Institut vers l'union et la collaboration de deux genres d'études, union féconde, car la pratique est fille de la théorie. Aussi est-ce en grand nombre que les élèves de notre Institut, dont le niveau de culture s'est élevé comme conséquence des difficultés du concours d'admission, viennent puiser dans les enseignements propres de la Faculté des connaissances générales élevées qui leur permettront de dominer les applications pratiques à faire de la science. Les meilleurs d'entre eux ont donc fourni, autour de nos chaires d'enseignement supérieur, une excellente et nombreuse clientèle d'étudiants, qui se proposent de couronner leurs études en joignant le grade de licencié à leur titre d'ingénieur.

En dehors même de l'Institut, bien qu'en partie sous son influence, des élèves nombreux sont venus se grouper autour de celles de nos chaires dont les enseignements sont plus particulièrement applicables à l'industrie, comme la chimie générale, l'électrochimie et l'électrométallurgie, et ont ainsi contribué, avec les aspirants au P. C. N. supérieur et ceux qui se destinent plus particulièrement aux carrières de l'enseignement, à constituer une importante population scolaire d'enseignement supérieur. C'est ainsi que l'année dernière, à côté de 95 diplômes d'ingénieurs, nous avons pu décerner, tant à des élèves de l'Institut qu'à nos étudiants normaux, 86 certificats d'études supérieures de licence obtenus après 122 examens. Nous sommes infiniment plus fiers de ce résultat que du nombre total de nos élèves, bien que ce nombre assigne, à la Faculté des Sciences de Grenoble, le troisième rang parmi toutes les Facultés de province.

Si à ces beaux résultats nous joignons les riches moissons que fournissent annuellement les travaux scientifiques et les recherches dus à nos collègues ou sortis de nos laboratoires, nous devons hautement nous féliciter d'avoir pu remplir, grâce sans doute à un concours très favorable de circonstances, notre rôle essentiel d'établissement d'enseignement supérieur.

M'interdisant de faire ici la part de chacun dans l'accomplissement de cette œuvre commune, dont le succès est dû à la coordination constante des efforts de tous, je dirai seulement que la façon dont nous l'avons accomplie a été hautement appréciée, comme le prouvent la fréquence des promotions au choix, les hautes distinctions accordées à plusieurs d'entre nous par les pouvoirs publics et les nombreuses récompenses décernées à nos travaux, surtout par l'Académie des Sciences elle-même, qui a, d'ailleurs, successivement, depuis 34 ans, conféré à trois de nos collègues le titre envié de Correspondant de l'Institut.

En résumé, n'ayant reçu à l'origine aucune mission scientifique bien définie, nous nous en sommes assigné une qui n'était autre que la réalisation du programme présenté par Condorcet à l'Assemblée Législative. Je voudrais, en terminant, laisser l'impression que nous ne sommes pas demeurés trop loin du but à atteindre.

TROIS DOYENS

DE LA

FACULTÉ DES SCIENCES DE GRENOBLE

Par M. W. KILIAN,

Professeur à la Faculté des Sciences,

Assesseur du Doyen.

Parmi les maîtres qui, dans le domaine scientifique, ont jeté un lustre particulier sur notre Université, trois hommes se distinguent entre tous par la longue et féconde carrière qu'ils y ont accomplie; EMILE GUEYMARD, CHARLES LORY, FRANÇOIS RAOULT ont présidé comme doyens pendant de longues années aux destinées de la Faculté des Sciences de Grenoble; ils y ont enseigné, pendant 25, 40 et 34 ans; leurs noms sont indissolublement liés à la prospérité et à l'histoire de l'Enseignement supérieur dans la capitale du Dauphiné qu'ils ont grandement honorée par leur vie et par leurs travaux. Bien que des écrits remarquables aient été consacrés en leur temps à la mémoire de ces savants, par des plumes plus autorisées que la mienne[1],

---

[1] On consultera en particulier les notices suivantes :

Narcisse VILLARS. — Emile Gueymard. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère*, 3e série, t. V, p. 229-243, 1876.)

F. RAOULT. — Eloge d'Emile Gueymard, doyen de la Faculté des Sciences de Grenoble, ingénieur en chef, directeur des Mines, commandeur de la Légion d'honneur, etc., prononcé à la rentrée de l'Université de Grenoble, 1897. Grenoble, X. Drevet, 1897. (*Biblioth. scientifique du Dauphiné.*)

il a semblé juste, dans l'occasion solennelle qui se présente aujourd'hui, de rappeler leurs titres à la reconnaissance publique; il convient, dans cette fête commémorative, de payer le tribut d'hommages auxquels ils ont droit à ces trois collègues disparus qui représentent chacun des tendances particulières, correspondant à des étapes distinctes de l'évolution scientifique, et il n'est pas sans intérêt d'envisager le rôle qu'ils ont joué dans le développement de nos connaissances, tant au point de vue des applications qu'en ce qui concerne la recherche purement spéculative de la vérité. C'est l'honneur de l'esprit humain de chercher à comprendre la nature, et il est parfois étrange et attristant de remarquer que la Science désintéressée, lorsqu'elle ne conduit à aucun résultat utilitaire immédiat, paraît aux yeux de beaucoup moins légitime et moins compréhensible que la recherche exclusive du beau.



FRANÇOIS-EMILE GUEYMARD appartenait à une époque de savoir encyclopédique, où la spécialisation scientifique était

---

J. GOSSELET. — Etude sur les travaux de Charles Lory, correspondant de l'Institut, professeur à la Faculté des Sciences de Grenoble, membre honoraire de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie. Bruxelles. 1890. (*Bull. Soc. Belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrologie*, t. IV (1890). Procès-verbaux, p. 56.)

Marcel BERTRAND — Eloge de Ch. Lory. (*Bull. Soc. Géol. de France*, 3e série, t. XVII, p. 664, 1889.)

François RAOULT, doyen de la Faculté des Sciences de l'Université de Grenoble, correspondant de l'Institut, commandeur de la Légion d'honneur. — Discours prononcé sur sa tombe par M. M. Boirac, recteur de l'Université, et W. Kilian, professeur à la Faculté des Sciences de Grenoble. (*Annales de l'Université de Grenoble*, 1901. Grenoble, Allier, imprimeur.)

R. LESPIEAU. — Préface du volume « Cryoscopie », par F.-M. Raoult. (*Scientia Phys.-Mathém.*, n° 13, octobre 1901. C. Naud, éditeur, Paris.)

TROOST. — Rapport sur l'attribution du prix La Caze. (*C. R. Acad. des Sciences*, t. CIX, 1er semestre 1889, p. 1035.)

VAN T'HOFF. — Raoult Memorial Lecture. (*Journal of the chemical, Society Transactions*, t. LXXXI (1902), p. 962.)

OSTWALD. — L'Evolution de l'Electrochimie. (Trad. Philippi. Paris, Alcan, 1912, p. 138 et 139.)

moins accentuée et la division du travail moins nécessaire, où les besognes administratives étaient moins compliquées et peut-être aussi moins inutilement multipliées qu'aujourd'hui. Dans la première moitié du XIXe siècle, il était encore possible à un seul homme d'enseigner à la fois plusieurs branches de la Science et d'espérer pouvoir exceller dans chacune d'elles ; Gueymard put donc, comme il était assez fréquent à ce moment, assumer simultanément les fonctions d'ingénieur des Mines, de professeur d'Histoire naturelle et de doyen de la Faculté des Sciences.

Son œuvre a été surtout remarquable par les applications qu'il sut faire de ses vastes connaissances au progrès matériel et au développement de l'industrie régionale. Nul autant que lui ne fut plus constamment préoccupé de contribuer à la prospérité nationale en s'appuyant sur la Science pour accroître la richesse et les forces de la petite patrie à laquelle il était profondément attaché.

Enfant du Dauphiné, fils et petit-fils de magistrats, E. Gueymard naquit à Corps le 28 février 1788, dans une famille originaire du Trièves dont plusieurs membres devaient dans la suite faire honneur à notre Barreau et à notre Université, à laquelle elle a fourni des jurisconsultes éminents. Nous le voyons de bonne heure poursuivant ses premières études à Grenoble, avec son frère Victor-Auguste, dans des conditions austères, et grâce à des prodiges d'énergie et de sagesse; c'est dans un logis étroit de la rue Barnave, au-dessus du four d'un boulanger, qu'un de ses biographes[1] nous montre les deux jeunes gens préparant leurs examens, l'un travaillant pendant que l'autre dormait; ils profitaient ainsi du lit unique que leurs modestes ressources leur permettaient de posséder.

Victor-Auguste se tourna du côté des études juridiques, dans

[1] Raoult, *loc. cit.*, p. 6.

lesquelles il devait se faire une brillante carrière. Quant à Emile, après sa sortie de l'Ecole Polytechnique et son stage à l'Ecole des Mines où il était entré le premier (24 octobre 1806), on le retrouve successivement ingénieur des Mines à 22 ans, par suite d'un avancement rapide et sans précédents qu'il devait à ses capacités exceptionnelles; envoyé en mission dans le département du Simplon, avec résidence à Genève, chargé d'une enquête scientifique quelque peu périlleuse en Corse, enfin ingénieur du 14e arrondissement minéralogique à Grenoble, où il occupa en même temps la chaire d'Histoire naturelle de la Faculté des Sciences[1]; il fut doyen de la Faculté des Sciences, ingénieur en chef[2], directeur des Mines[3] et commandeur de la Légion d'honneur. Admis à la retraite en 1848[4], après avoir appartenu pendant 24 ans à l'Enseignement supérieur, Gueymard continua encore pendant de longues années à prêter le concours de son activité au Laboratoire d'analyses de la Faculté, qu'il dirigea jusqu'à sa mort (31 décembre 1869), à l'âge de près de 82 ans.

Durant sa longue carrière, « il n'a faibli », dit Raoult, « dans l'accomplissement d'aucun de ses nombreux devoirs et il s'est montré supérieur à toutes les tâches ». En donnant son nom à une des rues de Grenoble, ses compatriotes n'ont pas oublié la façon constante dont Emile Gueymard mit sa grande intelligence, son esprit d'initiative et son dévouement au service de la petite patrie dauphinoise, et au progrès de ses industries; et cet honneur, que l'on peut s'étonner de n'avoir vu attribuer plus tard ni à Lory, ni à Raoult, est la meilleure preuve de l'estime et de la sympathie toutes particulières dont il a été entouré dans notre ville.

---

[1] 31 août 1824.
[2] 26 décembre 1831.
[3] 13 décembre 1845.
[4] 22 mars 1848.

Au point de vue scientifique[1], il sut discerner de bonne heure l'existence d'une double discordance dans le bassin houiller de La Mure et résister à l'influence des idées, alors prépondérantes. d'Elie de Beaumont qui avait réussi à imposer pendant quelques années, en France, des conceptions inexactes sur les grès à anthracites et sur la valeur des documents paléontologiques. Gueymard réfuta victorieusement et non sans courage, en ce qui concerne l'Oisans et la Matheysine, ces théories officielles alors en cours. « Les hypothèses qu'on a faites, dit-il, pour conserver la végétation des temps carbonifères avec la période du Lias ne m'ont jamais parues admissibles. » Ce fut lui qui releva les premières coupes précises du bassin de La Mure, notamment celles du Peychagnard, de Serre-Leycon et de Nantison, dont il avait reconnu toute l'importance et dont il donna un dessin remarquablement exact.

Ce fut également lui qui, malgré certaines notions erronées, comme celle d'une discordance antécrétacée, publia les premières coupes géologiques des environs de Grenoble; il avait signalé la présence de blocs erratiques dans notre région, sans en expliquer toutefois la véritable origine; mentionnons aussi ses recherches sur les Spilites ou Variolites du Drac, ainsi que sa *Statistique Minéralogique et Géologique du département des Hautes-Alpes* (1830), accompagnée d'une carte, ouvrage riche en renseignements sur les gîtes minéraux et sur l'histoire de leur exploitation et contenant aussi un tableau des altitudes des principaux sommets des Alpes françaises, relevées au baromètre.

En 1831 parut la *Statistique de l'Isère;* cet ouvrage (de 219 pa-

---

[1] Aucune liste des publications d'Emile Gueymard n'a été publiée en dehors de l'énumération très sommaire que nous devons à Ulysse Villard (*loc. cit.*). Grâce à l'aimable complaisance de MM. Nicaud, bibliothécaire de l'Université, et Maignien, bibliothécaire de la ville de Grenoble, nous avons réuni à la Faculté des Sciences une série de fiches bibliographiques qui permettent de donner, à la suite de la présente notice, une énumération complète et détaillée des œuvres du savant dauphinois.

ges, avec carte, additionné d'une troisième partie consacrée à la métallurgie) devait constituer le premier volume (seul paru) d'une *Statistique générale du département*, projetée par une pléiade de Dauphinois distingués[1]. On y trouve des détails précieux sur les établissements industriels de la région et notamment sur leurs origines.

Gueymard fit en outre connaître la composition chimique d'un grand nombre de minerais et de roches de la Corse, du Simplon et de l'Oisans et étudia d'une façon magistrale nos gisements métallifères en signalant la présence du Platine, du Nickel et du Cobalt dans les Alpes françaises, et celle du Molybdène dans les montagnes du Simplon.

Mais l'ouvrage principal qu'il nous a laissé est l'excellente réédition de la *Statistique de l'Isère* de 1831, œuvre importante et très documentée qui forme le tome premier, gros de mille pages, d'une *Statistique générale du département de l'Isère*, publiée en 1844 sous les auspices du préfet Pellenc et considérée actuellement encore comme une source précieuse de renseignements, comme un répertoire incomparable de tout ce qui concerne les ressources minéralogiques et hydrologiques, l'histoire des établissements industriels, les mines et les carrières, l'agriculture et les principales stations thermales de la région; ce travail fut couronné d'un prix Monthyon par l'Académie des Sciences. Il y a lieu de citer encore sa *Minéralogie et Géologie du département du Simplon*, son *Voyage géologique en Corse*, en deux volumes, et de très nombreux mémoires et articles techniques publiés soit par le Conseil général de l'Isère, soit dans les *Annales des Mines*, soit dans la collection du *Sud-Est*, journal agricole fondé en 1855 par l'éditeur Prudhomme.

Il fut l'un des fondateurs et le promoteur principal de la *Société de Statistique, des Sciences naturelles et Arts industriels de l'Isère*, qui pendant longtemps fut le centre et le foyer

---

[1] Tels que Augustin Perrier, Champollion-Figeac, Rigaud-de-l'Isle, Béranger, Berriat-Saint-Prix, Champollion-le-Jeune, Breton.

presque exclusif des études scientifiques à Grenoble, dont les publications contiennent une série de mémoires de grande valeur relatifs à notre belle province et qui continue aujourd'hui à accueillir et à publier tous les travaux intéressant la région dauphinoise.

Son enseignement de l'histoire naturelle, complété par des excursions sur le terrain, et que l'on dit avoir été plein d'attraits, fut spécialement consacré à la Minéralogie; il eut en particulier l'honneur de discerner et d'encourager la vocation de Charles Lory, élève d'Hébert et de Constant Prévost, alors professeur au Collège royal, qui devait bientôt devenir son ami et lui succéder dans la chaire de la Faculté des Sciences en 1849. Pendant cinq années, il professa en outre, avec beaucoup de dévouement, à côté de son enseignement normal, un cours d'arithmétique et de technologie destiné aux ouvriers de Grenoble.

Le Muséum municipal de Grenoble lui doit son plus beau joyau; une collection minéralogique de premier ordre et de grande valeur, connue de tous les spécialistes, qu'il a mis 44 ans à réunir dans ces Alpes dauphinoises qu'il appelait « la terre promise des minéralogistes », terre classique saluée par tous les savants de l'Europe, qui resta toujours le centre préféré de ses études et à laquelle il avait voué toutes ses affections.

Dans le *domaine des applications*, ses travaux furent importants et nombreux : il retrouva le filon perdu de la mine d'or de Gondo dans les Alpes pennines, on lui doit la création de diverses industries comme celle des pierres précieuses artificielles à Genève et de nombreux mémoires sur la Métallurgie et l'Art des Mines, les travaux d'adduction à Grenoble des eaux du Rondeau, l'alimentation en eau potable des villes de Nîmes, Chambéry, Montmélian, Saint-Marcellin, La Côte-Saint-André, La Mure, Corps, Vizille, la construction de l'ancien pont du Drac, si remarquable pour l'époque; il se distingua en outre par

la restauration des Bains d'Uriage et par la captation rationnelle de ses eaux, par celle des sources thermales de La Motte, par des études sur le chauffage des eaux minérales par la vapeur d'eau, par d'importants travaux de regazonnement et d'amendements. Enfin il a laissé plus de 11.500 analyses chimiques de chaux, de ciments, de terres végétales, de minerais, exécutées pendant 45 ans dans le Laboratoire départemental d'essais et d'analyses annexé à notre Faculté, *premier établissement de ce genre créé en province*, dont on lui doit d'avoir obtenu (1825) la fondation du Conseil général de l'Isère. Ce Laboratoire continua d'ailleurs jusqu'en 1889, sous la direction de Ch. Lory, avec une installation moins sommaire, dans les bâtiments de la place de la Constitution, à rendre de multiples services au pays. Il avait rêvé également de doter l'Oisans d'une succursale de l'Ecole des Mines de Paris qui aurait été établie à Allemont. Mais c'est surtout, à côté de la métallurgie, l'industrie des ciments et des chaux hydrauliques qui lui doit d'importants progrès. Collaborateur de Louis-Joseph Vicat, dont il fut aussi l'ami et le continuateur, il se livra à des recherches fécondes sur les calcaires du département de l'Isère et contribua puissamment à étendre dans la région l'application de la découverte de Vicat.

Méthodique et laborieux, Gueymard réalisait le type accompli de l'ingénieur du Premier Empire; il appartenait au parti qui avait pour principe « le maintien de l'ordre et le respect des libertés ». Ses portraits nous le montrent haut cravaté et revêtu de l'uniforme chamarré que portaient alors les dignitaires du Corps impérial des Mines; causeur charmant, disert et bon, d'une complaisance, d'une simplicité et d'une urbanité dont le souvenir s'est perpétué jusqu'à nous, il fut aussi d'une grande modestie; ni l'offre de la chaire de Docimasie à l'Ecole des Mines de Paris, ni le grade d'inspecteur divisionnaire des Mines ne purent le décider à s'éloigner de ses chères Alpes; il préféra demeurer à Grenoble et se dévouer à ses concitoyens auprès des-

quels on a pu dire de lui « qu'il était arrivé à un degré d'estime très haut qui équivaut presque à la gloire[1] ».



C'est encore un naturaliste que CHARLES LORY, dont j'ai maintenant à vous entretenir. Plus spécialisé que Gueymard, mais doué d'un remarquable esprit de synthèse, il représente une époque plus avancée de l'évolution de nos connaissances; « pour toute science, il y a en effet des périodes où les documents doivent s'amasser et d'autres où les résultats se dégagent, des périodes où se posent les problèmes et d'autres où ils se résolvent[2] ». A la préoccupation exclusive de l'étude purement objective et descriptive qui suffisait aux premiers observateurs, succédait le souci de l'explication, la recherche des causes et des lois. Si nous avons vu Gueymard, plus minéralogiste et plus chimiste que géologue, accumuler les observations et les analyses et établir sur des bases solides la description du sol dauphinois, Ch. Lory appartient déjà à une phase particulièrement intéressante et féconde de la Géologie alpine, celle que devaient personnifier plus tard, par des œuvres géniales, Edouard Suess et Marcel Bertrand. « Peu de carrières ont été mieux remplies que la sienne, peu d'œuvres géologiques ont eu plus de portée[3]. » Avant lui le Dauphiné était, suivant l'expression de Marcel Bertrand, « la province des mystères inexpliqués; les lois de la Géologie et de la Paléontologie y semblaient contredites par les observations les plus sûres »; Lory ne se contenta pas de ramasser des fossiles et d'établir des superpo-

---

[1] Raoult, *loc. cit.*

[2] Marcel Bertrand, *loc. cit.*, p. 666.

Voir aussi : Charles Lory, Nécrologie et Bibliographie (*Bull. Soc. de Statistique de l'Isère*, 3e série, XXIV, 1890, p. 364.) — Nomenclature des ouvrages publiés par Ch. Lory (*ibid.*, p. 387). — Liste des communications faites par Ch. Lory aux séances de la Société de Statistique de l'Isère (*ibid.*, p. 382).

[3] M. Bertrand, *loc. cit.*, p. 678.

sitions, mais il eut le grand mérite d'expliquer ces anomalies apparentes et de présenter, comme l'avait fait Thurmann pour le Jura, un premier et magistral essai de synthèse des Alpes françaises, qui fit époque dans la science; son nom restera, comme l'a dit Ed. Hébert, parmi ceux qui honorent le plus la Géologie française. Cependant, la théorie telle qu'il la comprenait n'a jamais été pour lui, suivant l'expression d'un de ses biographes, « la prétention de deviner la nature, mais au contraire l'explication rationnelle des faits observés ». Il se montra toujours « jaloux d'une rigoureuse précision dans les observations locales comme dans les coupes d'ensemble[1] », et c'est à cette scrupuleuse exactitude, constamment indépendante de l'interprétation théorique, que son œuvre doit son caractère durable et son incontestable valeur.

— Né à Nantes le 30 juillet 1823, il se signala au Collège royal de cette ville par des succès nombreux en Sciences et en Lettres et fut reçu à la fois, en 1840, après une seule année de préparation, à l'Ecole Polytechnique et à l'Ecole Normale où il entra le second de sa promotion. Agrégé des Sciences physiques, il fut envoyé, en 1843, comme professeur de physique au Collège de Grenoble où il réunit les matériaux d'une thèse de Doctorat. Tour à tour professeur à Poitiers (1845), puis au Collège de Besançon (1846), il suppléa Delesse en 1848 à la Faculté des Sciences de cette ville; en 1849, la retraite de Gueymard rendit vacante la chaire d'Histoire naturelle de la Faculté de Grenoble; Lory se trouvait désigné pour l'occuper; il se fixa définitivement dans notre ville qu'il ne devait plus quitter que passagèrement pour diriger pendant une année, comme maître de conférences, l'enseignement de la Géologie à l'Ecole Normale supérieure et dans laquelle devaient s'exercer pendant 40 années son influence et son activité; nous l'y voyons successivement

---

[1] Marcel Bertrand, *loc. cit.*

doyen de la Faculté des Sciences de 1871 à 1889, correspondant de l'Institut (1877), chevalier de la Légion d'honneur; il allait recevoir la rosette d'officier du Ministre des Travaux publics, en reconnaissance de son active collaboration au Service de la Carte géologique détaillée de la France, lorsqu'en 1889 la mort l'enleva subitement à la Science, à ses collègues et à sa famille.

Son activité se dépensa largement en dehors de ses fonctions régulières, il dirigea avec dévouement le Laboratoire départemental d'analyses créé par Gueymard et dont il assura seul le service pendant près de trente années, en sacrifiant un temps précieux à cette besogne qui absorba presque complètement son activité vers la fin de sa carrière; la Société de Statistique de l'Isère le compta parmi ses membres et ses présidents les plus actifs; il fut dès le début l'un des membres honoraires du Club Alpin Français et la Section de l'Isère — où son fils continue aujourd'hui les traditions paternelles de dévouement et d'activité — le nomma président d'honneur.

On lui doit aussi d'avoir guidé avec un grand désintéressement les industriels de la région dans l'installation des exploitations de ciments et d'avoir ainsi contribué pour une grande part à doter le Dauphiné de cet élément de richesse. Nous mentionnerons aussi ses recherches sur les eaux potables et sur l'adduction à Grenoble des eaux de Rochefort, ainsi que ses études sur les sols cultivables.

Quant à ses *travaux scientifiques*, ils furent considérables; il débuta par une thèse (1847) fort remarquable sur les terrains secondaires des environs de Grenoble, dont nous reparlerons plus loin. Pendant son séjour à Besançon, Ch. Lory marqua la trace de son passage par d'importantes découvertes; son *Mémoire sur la Dôle*, en collaboration avec Pidancet, fut suivi, malgré le découragement momentané que provoquèrent chez lui les procédés peu corrects de son collaborateur, d'un travail fondamental sur les *Terrains crétacés du Jura*. Dans cette œuvre de premier ordre, encore aujourd'hui classique, Lory dé-

montra qu'un grand lac d'eau douce, dont il détermina les dépôts et découvrit la curieuse faune de mollusques, avait occupé la région après le retrait de la mer Jurassique; il fit voir que ce lac avait bientôt été remplacé par une vaste invasion marine dont il caractérisa les sédiments successifs depuis les hautes chaînes de l'Est jusqu'aux vallées de l'Ognon et de la Saône, faisant ainsi justice de la conception, alors en faveur, des Fjords et des « bassins néocomiens », qui faisait, à tort, remonter au début des temps crétacés la première ébauche des chaînons jurassiens.

L'étude du Jura, avec sa structure relativement simple et ses petites complications de détails, la netteté des diverses assises, pour la plupart riches en fossiles, qui le constituent, avaient merveilleusement préparé Lory pour la connaissance des chaînes plus complexes, de même que le firent plus tard des géologues éminents, il n'aborda les problèmes difficiles de la tectonique des Alpes qu'après un « apprentissage jurassien », et il aimait à répéter plus tard combien le stage qu'il fit à Besançon lui avait été profitable [1].

Il fut le véritable fondateur de la *Géologie et de la Géographie alpines* en France. La chaîne des Alpes se prête tout spécialement, par la multiplicité des dislocations dont elle porte la trace, par la succession des phénomènes orogéniques dont elle représente le résultat final et par la netteté de ses accidents tectoniques qu'elle doit à sa formation relativement récente, à la recherche des lois générales de l'histoire du globe. L'étude attentive de notre grande chaîne européenne permet ainsi de préciser le mécanisme qui a présidé à la production des autres rides montagneuses et d'en expliquer la localisation. Ce double but ne peut toutefois être abordé que lorsque les recherches de détail ont permis de réunir un nombre suffisant de données positives qui doivent tour à tour servir de point de départ et de contrôle aux hypothèses;

---

[1] Marcel Bertrand, *loc. cit.*

Ch. Lory a le grand mérite d'avoir fourni à la Science une ample moisson de ces faits d'observation [1] soit dans le domaine de la minéralogie microscopique, soit dans celui de la géologie pure. Par un labeur soutenu de plus de trente années, avec une prudence et un talent d'observations que l'on ne saurait surpasser, il amassa patiemment les faits et fit connaître dans ses détails la structure de nos montagnes incomplètement décrites par ses prédécesseurs. Ses mémoires sur le terrain néocomien de la Chartreuse et du Jura sont universellement connus; sa magnifique « *Description géologique du Dauphiné* », ses cartes géologiques établies à une époque où les difficultés des communications étaient considérables, ses mémoires et ses nombreuses notes sur la structure des Alpes constituent une *œuvre capitale*, un ensemble imposant et grandiose, un des plus beaux monuments scientifiques qu'il ait été donné à un seul homme de laisser à la postérité. Mais si les innombrables documents et les trésors d'observation qu'il a accumulés forment une base solide et indispensable à tous ceux qui se livrent à l'étude géologique et géographique des Alpes françaises, l'éminent savant a cru pouvoir s'élever vers la fin de sa carrière à des conceptions générales qui toutes étaient remarquables, et dont quelques-unes ont subi victorieusement l'épreuve de la discussion. Il a édifié un système admirable de logique et de clarté pour expliquer à la fois toutes les particularités tectoniques, morphologiques et orographiques de la chaîne alpine et les caractères spéciaux des terrains qui la constituent.

Je me souviendrai toujours de l'enthousiasme qu'avait provoqué parmi les jeunes géologues qui, vers 1886, se préparaient à aborder les problèmes alpins, la lecture de l'*Aperçu sommaire sur la structure des Alpes occidentales* [2] où Lory avait

---

[1] Une liste des ouvrages publiés par Ch. Lory a été insérée à la suite de sa biographie dans le tome XIV de la 2e série du *Bulletin de la Société de Statistique de l'Isère* en 1890 (fasc. 2).

[2] Extr. de *Notices sur Grenoble et ses environs*, publiées à l'occasion du XIVe Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences à Grenoble. Breynat et Cie, 1885, p. 64.

résumé avec une grande lucidité et une véritable ampleur, sous la forme à la fois concise, lumineuse et sobre qu'il devait à sa forte culture classique, ses idées sur la formation et sur la constitution des Alpes françaises. Cet opuscule dans lequel il présenta, en un système logiquement enchaîné, sa théorie de l'histoire de nos Alpes, et notamment ses idées fort originales sur le rôle des massifs cristallins, ces « grandes ruines restées debout », comme il se plaisait à les appeler, demeurera toujours, malgré la transformation inévitable de nos idées et les progrès de la Science, un modèle proposé à l'admiration de ses successeurs.

Dans sa théorie, le rôle principal était dévolu à de grandes cassures de l'écorce terrestre, à des *failles,* dont l'existence lui paraissait démontrée, mais dont la plupart n'ont ni la signification ni la réalité qu'il leur supposait. Malgré sa séduisante simplicité, la belle conception de Lory ne devait pas être complètement confirmée par les recherches récentes; les observations qui se sont, depuis vingt-cinq ans, multipliées et précisées, ont montré que le problème était beaucoup plus complexe que ne le croyait le savant auteur de la *Description géologique du Dauphiné.*

Ceux qui, comme nous, ont eu la bonne fortune d'entendre de lui-même, en face des Alpes, l'exposé de ses idées, qui s'honorent d'être ses élèves et ses continuateurs, s'ils ont dû abandonner quelques-unes de ses théories, n'oublient pas cependant que, dans le domaine des faits, ils lui doivent un fonds presque inépuisable de documents sans lesquels leurs efforts, seraient inutiles; plus qu'aucun de ses prédécesseurs il a tracé et déblayé la voie dans laquelle les géologues et les *géographes* alpins progressent par approximation successives vers la compréhension de la Nature et de ses lois. S'il n'est pas inutile de rappeler aujourd'hui dans cette enceinte qu'il eut le mérite de fixer pour la *première fois d'une façon rationnelle les grands traits de l'orographie des Alpes françaises,* il convient de reconnaître également que seuls ses travaux ont rendu possibles

des recherches de détails comme celles qu'il aurait eu une si grande joie à voir son fils Pierre Lory accomplir avec une distinction et un succès unanimement appréciés.

Il serait injuste d'ailleurs de penser que rien n'a subsisté de la belle synthèse qu'avait prématurément conçue Ch. Lory; c'est ainsi que la division des Alpes françaises en *zones longitudinales*, dont chacune possède une série de caractères spéciaux déterminés par la marche différente de son histoire et par de notables différences de structure et de composition, — l'une des plus brillantes doctrines de Lory — a été confirmée par les recherches de ses successeurs et est appelée, malgré des critiques parfois trop vives et malgré l'évolution nécessaire des idées, à demeurer parmi les notions fondamentales de la géologie et de la géographie alpines; elle subsistera dans sa réalité objective lors même que l'interprétation si séduisante de la tectonique alpine par une *série de nappes charriées* viendrait à être définitivement adoptée. On a vu, en ce qui concerne une autre question importante, celle de *l'âge mésozoïque des Schistes lustrés* de la frontière franco-italienne, des géologues éminents combattre vivement la solution proposée de son vivant par le professeur de Grenoble, puis être amenés à reconnaître plus tard qu'elle était la seule qui rendit compte de tous les faits observés. On sait également que Ch. Lory, à propos des *Schistes cristallins*, ces formations qui ont longtemps mérité le nom de « Hiéroglyphes géologiques » et qui ont toujours fait l'objet particulier de ses recherches, n'a cessé de s'élever contre l'importance exagérée attribuée au dynamométamorphisme par les géologues suisses, préparant ainsi une réaction que M. Termier devait formuler bien plus tard[1] en affirmant que les actions purement dynamiques « déforment mais ne transforment pas » les roches.

---

[1] P. Termier, *Les Schistes cristallins des Alpes occidentales*. (Conférence faite à Vienne le 22 août 1903 devant le IX[e] Congrès géologique international. Réimpr. Paris, Baudry. 1910, p. 21.)

Une de ses idées favorites était relative au rôle qu'ont joué les « fosses » sous-marines en voie d'enfoncement rapide dans la sédimentation et dans la distribution des faciès : bien que, dans l'esprit de Lory, ces fosses fussent dues au jeu de failles ou cassures verticales de l'écorce terrestre, nous trouvons dans cette conception, qui a d'ailleurs été appliquée à d'autres contrées, le germe de la notion si féconde des géosynclinaux dont M. Haug a montré récemment le rôle capital dans l'histoire du globe, en lui donnant l'importance d'une loi.

L'influence aujourd'hui indéniable de la plasticité des roches sur la forme des dislocations avait également attiré l'attention de Lory et les précieuses observations qu'on lui doit à ce sujet ont préparé les voies à la théorie de la *disharmonie des plis* émise depuis par MM. Lugeon, Haug et Hollande et mise encore récemment en évidence par les recherches de M. Révil.

Il convient également de rappeler que c'est à Grenoble, à l'occasion des travaux de Lory, que M. Gosselet soupçonna pour la première fois la possibilité de rapprocher la structure de l'ancien massif ardennais de celle des Alpes, et l'on sait quels féconds enseignements et quelles grandioses conséquences pour la formation des zones de plissement du globe, Ed. Suess et Marcel Bertrand ont tirés depuis cette comparaison.

Il faudrait retracer l'histoire complète du développement de la Géologie française à une des époques les plus brillantes qu'elle ait traversées, pour donner une idée exacte du rôle scientifique de Ch. Lory, qui fut mêlé à toutes les controverses géologiques de son temps et ne resta étranger à aucun des problèmes qui passionnèrent ses contemporains. Il nous suffira d'indiquer encore, dans cette esquisse, quelques-unes des contributions les plus importantes qu'il a apportées à la Géologie des Alpes.

On lui doit, comme nous venons de le rappeler, la division des Alpes françaises en *zones naturelles* qui, avec des largeurs inégales, se suivent parallèlement et dans chacune desquelles les divers terrains montrent des allures et des développements tout différents, dont chacune a son histoire géologique particulière et

qui, d'après lui, étaient séparées les unes des autres par de grandes *failles*[1], régions géologiques primitivement distinctes, et que le jeu de ces failles serait venu rapprocher les unes des autres.

Il a mis d'autre part pour la première fois en évidence le contraste entre l'allure des Schistes cristallins et celle des terrains secondaires, les discordances préhouillère et prétriasique, par l'effet desquelles on voit en beaucoup de points le Trias et le Lias reposer sur les tranches de Schistes cristallins et même former, comme aux Aiguilles Rouges et à Chamrousse, le couronnement des pics les plus élevés; il démontra que les Schistes cristallins, dont on retrouve des fragments roulés tout à fait identiques à ceux des affleurements, dans les poudingues houillers, sont antérieurs à ces derniers. Il a fait ressortir la différence de plasticité entre les masses cristallines devenues rigides par le fait d'un plissement ancien et les terrains plus récents demeurés relativement flexibles.

Mais Ch. Lory aimait surtout à insister sur le rôle des *failles* qui ont dû déterminer dans les mers anciennes des changements brusques de profondeur et des modifications de faciès comme certains auteurs[2] l'admettent actuellement pour les régions rhénanes. C'est grâce à ces failles également, qu'il avait cru pouvoir expliquer l'anomalie si troublante de Petit-Cœur en Tarentaise.

« Se passer des pressions latérales ou, du moins, restreindre leur rôle à celui d'une simple « *poussée au vide*[3] », expliquer toutes les complications de structure, tous les plissements et même les renversements par des affaissements et des enfouissements locaux », telle était la tendance qui se fait sentir dans les travaux de Lory et, bien que ces conceptions fussent en réalité peu compatibles avec la grandeur des refoulements horizontaux, nettement constatée depuis lors dans d'autres parties des Alpes, on lui doit d'avoir définitivement établi qu'il y a dans

---

[1] Marcel Bertrand, *loc. cit.*

[2] Tels que M. W. Deecke, etc.

[3] Marcel Bertrand, *loc. cit.*

la tectonique alpine, au point de vue dynamique, deux masses indépendantes à considérer : *l'élément rigide*, consolidé par d'anciens glissements, et *l'élément plastique*, formé des terrains plus récents.

Nous rappellerons aussi ses études sur la série néocomienne dans les chaînes subalpines, série dont il fit connaître le premier le type nouveau et vraiment complet, en fixant définitivement la place des couches à ciment dites de Berrias, des marnes à Ammonites pyriteuses, des calcaires du Fontanil, des couches à Spatangues, à Crioceras « à Scaphites[1] », dont il débrouilla la succession, les enchevêtrements et les modifications vers le Sud, en montrant des relations encore insoupçonnées entre la disparition progressive des puissants calcaires urgoniens et le développement de plus en plus considérable des marnes aptiennes dans le Midi. Ces dernières conclusions ont été précisées par les travaux ultérieurs, notamment par les nôtres et par ceux de Victor Paquier, dont Lory avait encouragé les premiers débuts sur le terrain.

C'est encore lui qui compléta nos connaissances sur les terrains crétacés supérieurs en Dauphiné, en signalant l'absence du Turonien, la répartition de la craie blanche dans le massif de la Grande-Chartreuse, en découvrant l'assise à Orbitoïdes près de Méaudre; il dessina à cette occasion les coupes classiques des chaînes subalpines que tout le monde connaît et auxquelles des générations d'observateurs n'ont pu apporter que des modifications insignifiantes.

On lui doit enfin d'avoir signalé le premier, avec Louis Pillet, la présence des *Nummulites* en Maurienne et d'avoir tiré de cette trouvaille toutes les importantes conséquences qui en résultaient pour la stratigraphie alpine. Cette découverte, qui fut un véritable événement géologique[2], mit fin au grand procès de la Géologie alpine auquel sont attachés les noms d'Elie

---

[1] Macroscaphites Yvani.

[2] Marcel Bertrand, *loc. cit.*

de Beaumont, de Scipion Gras, de Fournet, de Sismonda, de Rozet et de tant d'autres. Elle fut consacrée par la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France en Maurienne (1861), qui fut pour Lory un véritable triomphe; justice fut définitivement faite, au cours de cette session, de l'erreur d'Elie de Beaumont et de ses partisans, déjà combattue par Emile Gueymard, et la doctrine qui avait remis en question le critérium paléontologique et jeté le désarroi dans les meilleurs esprits, en faisant douter de la valeur des restes organisés pour établir l'âge des sédiments, fut définitivement abandonnée.

La « préoccupation d'analyser le mécanisme qui a déterminé l'agencement superficiel des divers terrains dans les régions alpines » a dominé toute la seconde partie de l'œuvre de Lory, elle le conduisit à des vues théoriques d'une grande originalité dont nous avons parlé plus haut; aussi vit-on, en 1877, plus de quatre-vingt géologues de divers pays se rendre à Grenoble pour assister, sous sa présidence, à une session extraordinaire de la Société géologique de France dont il dirigea les excursions ; cette Réunion, dont l'éclat fut exceptionnel, marqua l'apogée de sa carrière. Il continua dans la suite à produire des travaux de premier ordre tels que son étude sur l'origine et l'âge des Schistes cristallins, présentée au Congrès international de Londres en 1888, et ses recherches micrographiques sur les calcaires alpins, mais la direction du Laboratoire départemental d'analyses absorba de plus en plus son activité et la mort le surprit avant qu'il eût terminé la tâche qu'il s'était proposée.

— Si le savant nous a laissé une œuvre dont l'unité et la clarté permettent de suivre pas à pas la marche de ses idées et le développement de ses recherches, l'homme était plus difficile à connaître; Macé de Lépinay rapporte que Lory s'est toujours montré peu causeur, même vis-à-vis de ses collègues; cette nature loyale, pourvue de qualités d'élite, était peu expansive et sa tendance à l'isolement, sa réserve un peu rude, étaient, auprès du grand nombre, devenues proverbiales. Seuls les quelques

amis qui avaient pénétré dans son intimité et ceux qui l'avaient entendu parler de géologie dans la montagne connaissaient le charme de ses entretiens, la bienveillance et le dévouement dont il était capable, sa tendresse pour les siens, le stoïcisme avec lequel « il avait fièrement gardé pour lui seul le secret de toutes ses douleurs[1] ».

Un de ses confrères qui avait souvent parcouru avec lui les hautes et sereines régions des Alpes et qui fut aussi l'un des maîtres les plus écoutés de l'Ecole Géologique française, le regretté Marcel Bertrand, a tracé de Lory un portrait qui le rappelle tout entier à ceux d'entre nous qui ont eu, comme moi et plus que moi, le privilège de le connaître.

« Enfant de la Bretagne, petit, solide et noueux comme les chênes de sa patrie, Lory a conservé jusqu'à la fin de sa vie les deux qualités maîtresses de sa race, l'inviolable attachement à la foi chrétienne et la ténacité indomptable du caractère. Il a su y joindre la tolérance pour les idées d'autrui et le mépris des ambitions frivoles. Simple dans ses goûts, ne demandant à la vie que ce qu'elle peut donner de bonheur, il a tout fait pour mériter la célébrité et il l'a vu arriver sans orgueil; selon qu'on l'a plus ou moins connu, il a inspiré l'estime, la sympathie ou le regret. Son nom restera honoré entre tous, inséparable de la Géologie du Dauphiné et des Alpes et quelles que puissent être les fluctuations de nos doctrines, il conservera une place d'honneur dans l'histoire des Sciences géologiques. »



Avec François-Marie RAOULT nous entrons dans un domaine tout différent, celui de la physico-chimie; nous lui devons dans cet ordre d'idée des travaux dont on n'a pu dire qu' « ils appartiennent à cette catégorie de découvertes qui sont d'une

---

[1] Marcel Bertrand, *loc. cit.*, p. 677.

importance tellement grande que nul ne peut les ignorer de ceux qui étudient une branche déterminée du savoir humain [1] ».

D'une nature plus générale encore que les théories orogéniques de Lory, les recherches de Raoult ont eu, comme tous les événements scientifiques vraiment importants, un retentissement international. Son nom est devenu célèbre dans le monde entier et les savants les moins suspects de sympathie pour notre pays, comme Ostwald, s'accordent pour rendre hautement justice à son œuvre.

François-Marie Raoult est né le 10 mai 1830, à Fournes, dans le département du Nord. Issu d'une famille modeste, il entra en 1853, à l'âge de 23 ans, en qualité d'aspirant répétiteur au lycée de Reims, dans la carrière universitaire dont il devait gravir tous les échelons et atteindre les degrés les plus élevés. Tour à tour régent de physique au Collège de Saint-Dié, en 1855, professeur adjoint, puis chargé du cours de physique aux lycées de Reims (1856-1859), de Bar-le-Duc (1860) et de Sens (1862), il employa les loisirs restreints que lui laissaient ses occupations professionnelles à conquérir les grades de licencié ès sciences physiques que lui valut, en 1863, une remarquable thèse, soutenue en Sorbonne, *Sur les Forces électromotrices des éléments voltaïques*.

Poursuivant ses recherches sur les forces électromotrices et sur les phénomènes chimiques qui s'accomplissent dans les piles, le jeune professeur publia dès lors, dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences,* toute une série de mémoires qui lui ouvrirent les portes de l'Enseignement supérieur.

Il fut, en 1867, chargé du cours de chimie à la Faculté des Sciences de Grenoble, à laquelle il appartint définitivement à partir de 1870, comme titulaire de la chaire antérieurement occupée par Leroy. Raoult dirigea donc pendant trente-quatre ans

[1] Lespieau, *loc. cit.*

l'enseignement de la chimie dans notre Faculté. Atteint par la limite d'âge en 1900, il fut, par mesure extraordinaire, et sur un avis spécial de la Section permanente du Conseil supérieur de l'Instruction publique, maintenu hors cadre dans l'exercice de ses fonctions. Ajoutons que, dès 1873, un nouveau lien l'avait attaché à l'Enseignement supérieur grenoblois, en qualité de professeur de chimie et de toxicologie à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie, poste auquel des raisons de santé le contraignirent à renoncer provisoirement en 1887, puis définitivement en 1892. Il mourut le 1er avril 1901.

Les premières recherches de Raoult[1] ont porté sur les forces électromotrices des piles et sur les quantités de chaleur dégagées par les actions chimiques accomplies sous l'influence des courants. Elles lui ont fourni des résultats nouveaux qui sont restés dans la Science. C'est ainsi que, reprenant les expériences de Favre sur la pile, il put constater que la pile Daniell est presque la seule où l'égalité entre la quantité d'énergie électrique et la quantité d'énergie chimique existe réellement. Un certain nombre d'autres piles constantes lui donnèrent des résultats différents. Il mesura et compara pour la première fois la chaleur chimique et la chaleur voltaïque des piles, découvrit les véritables lois qui président au dégagement de la chaleur dans les voltamètres et donna les premiers moyens de mesurer la chaleur dégagée ou absorbée dans les actions chimiques accomplies sous l'influence des courants électriques. Raoult apporta ainsi des résultats précis et importants relatifs à l'étude des éléments voltaïques et des forces électromotrices dues à l'action réciproque des liquides. Ces recherches furent d'abord peu appréciées parce que leurs résultats contredisaient les idées alors généralement admises. Les expériences l'avaient cependant conduit à des conclusions dont les travaux d'Helmholtz devaient plus tard confirmer l'exactitude et M. Duhem a rapporté récemment ses expériences à l'appui de la théorie thermodynamique de la pile.

---

[1] Troost, *loc. cit.*

Il avait en outre indiqué dès 1869 le rôle du nickel dans la fixation de l'hydrogène, étudié depuis par MM. Sabatier et Senderens et publié des résultats intéressants sur l'action de l'anhydride carbonique sur les oxydes alcalino-terreux et la production de l'orthocarbonate de chaux (CO^4Ca^2).

Nous le voyons ensuite, abandonnant les sentiers battus, se consacrer dès 1875 à l'étude méthodique de l'*abaissement du point de congélation des dissolutions*, sujet presque entièrement neuf auquel il appliqua, pendant de longues années, toute l'attention de son esprit original et ingénieux et toute son habileté d'expérimentateur, se montrant tour à tour physicien, physico-chimiste et chimiste de premier ordre.

Les travaux qui ont plus particulièrement attiré sur leur auteur l'attention du monde savant sont ceux qu'il a présentés à l'Académie, à partir de 1878, sur le point de congélation d'un grand nombre de dissolutions de nature très différente, travaux qu'il a poursuivis jusqu'en 1886 sous le nom de *Recherches sur la Cryoscopie*.

On savait depuis le siècle dernier, écrivait Troost, dans son rapport sur les travaux de Raoult, que l'eau tenant en dissolution une matière saline quelconque se congèle à une température plus basse que l'eau pure; et en 1788 un savant anglais, Blagden, démontrait que l'abaissement du point de congélation était, dans beaucoup de cas, proportionnel à la quantité de matière dissoute. Depuis cette époque, d'autres expérimentateurs ont vérifié la loi de Blagden pour les matières qui peuvent se dissoudre dans l'eau sans se décomposer au moins partiellement. De Coppet avait même fait remarquer que l'abaissement du point de congélation des solutions aqueuses, contenant les substances sous leur poids atomique, est le même pour les substances salines de même composition chimique. Mais le phénomène du *retard à la congélation* n'avait été étudié que pour l'eau dissolvant des matières salines.

Raoult a généralisé ces résultats et en a tiré des conséquences importantes et inattendues.

Ses expériences ont porté sur des dissolvants de constitution et de propriétés très différentes, dans lesquels il a fait dissoudre des substances minérales ou organiques appartenant aux groupes les plus variés. Il a pu en conclure que *tout corps solide, liquide ou gazeux, en se dissolvant dans un composé défini liquide, capable de se solidifier, en abaisse le point de congélation.*

Il en résulte un moyen de vérifier la pureté des corps.

En effet, entre deux échantillons d'un même corps, le plus pur sera celui qui se solidifiera, ou plutôt qui fondra à la température la plus élevée. De plus, si un corps est pur, sa température restera fixe pendant tout le temps que durera sa solidification; tandis que, s'il est impur, sa température baissera depuis le commencement jusqu'à la fin du changement d'état.

A cette première conclusion des recherches de Raoult s'en est jointe une autre, encore bien plus intéressante et qui peut s'énoncer de la manière suivante : *Pour toutes les dissolutions, moyennement concentrées, des composés non salins, faites dans une quantité constante d'un même dissolvant solidifiable, l'abaissement du point de congélation est directement proportionnel au poids moléculaire de cette substance:* en d'autres termes, l'abaissement du point de congélation est proportionnel au poids des molécules de toutes sortes dissoutes dans une quantité constante d'un même dissolvant.

Cette loi générale, connue aujourd'hui sous le nom de *loi de congélation de Raoult*, a fourni une méthode nouvelle et très importante pour la *détermination des poids atomiques,* surtout dans le cas des corps non susceptibles de se vaporiser et dont les réactions sont trop complexes pour qu'on en puisse facilement déduire la formule exacte.

De plus compétents que moi ont analysé la méthode qui conduisit son auteur à des résultats généraux d'un intérêt capital et d'une grande portée philosophique. C'est ainsi qu'il découvrit et formula, en 1882, la loi qui règle le rapport du point de congélation des dissolutions avec le nombre des molécules dissoutes

et celui des molécules dissolvantes. La *loi Raoult* est féconde en applications; en donnant le moyen de calculer les poids moléculaires, elle a permis notamment de *confirmer* les formules et les nombres adoptés par les chimistes de l'école atomique, dont elle a définitivement consacré le triomphe.

Cette branche nouvelle de la physico-chimie, dont Raoult a été le créateur et à laquelle il donna le nom de *Cryoscopie,* devait rendre les plus grands services à la statique chimique et jeter une vive lumière sur la connaissance des édifices moléculaires. Elle est devenue classique et a été employée avec succès par un grand nombre de chimistes tant en France qu'à l'étranger (Victor Meyer et Beckmann en Allemagne, Paterno en Italie), pour la détermination des poids moléculaires de nombreux composés, auxquels la méthode des densités de vapeur n'est pas applicable. L'application des méthodes cryoscopiques en médecine s'est également généralisée pour l'analyse des liquides alimentaires et organiques et la cryoscopie est désormais une opération courante dans les laboratoires.

Depuis 1886, Raoult fit de nombreuses expériences sur les tensions de vapeur des liquides volatils tenant en dissolution des corps fixes.

Il découvrit encore les lois simples qui relient les abaissements du point de congélation et les élévations du point d'ébullition aux poids moléculaires des substances dissoutes; la relation étroite qui relie ces lois à la théorie des solutions de Van'T'Hoff leur donne une importance capitale[1]. A une même température, l'acte de la dissolution et celui de la vaporisation réduisent chaque corps en particules qui ont la même masse et la même force vive de translation à l'état dissous et à l'état gazeux.

Les résultats acquis par Raoult sont basés sur des expériences et sur des mesures extrêmement délicates répétées et contrôlées

---

[1] Lespieau, *loc. cit.*

un grand nombre de fois par leur auteur avec une méthode et une patience vraiment admirables, mais en savant consciencieux, plus épris de la vérité que de sa propre renommée, le savant chimiste s'était fait un devoir de signaler toutes les irrégularités qu'il avait rencontrées.

Parmi ces exceptions, dit M. Lespiau, auxquelles on avait attaché d'abord plus d'importance qu'il ne convenait, les unes disparurent quand les mesures se firent plus précises, les autres bien constantes reçurent d'Arrhénius une interprétation séduisante reliant ensemble la conductibilité électrique et la congélation des électrolytes dissous, et il n'est pas paradoxal de dire que ces exceptions confirment la règle [1].

Non seulement les découvertes de Raoult ont eu, comme l'a fait remarquer un de ses élèves, M. Lespieau, sur le développement de la chimie une très notable influence, mais elles ont suggéré ou appuyé des théories physiques de la plus grande importance, telles que celles de Van'T'Hoff sur l'analogie des gaz et des solutions dont elles constituent l'appui le plus solide et l'hypothèse de la dissociation électrolytique de M. Svante Arrhénius, dans laquelle le nombre d'ions calculé d'après la conductibilité moléculaire est sensiblement le même que le nombre d'ions calculé d'après l'abaissement du point de congélation.

Notre regretté collègue a complété son œuvre en créant, en 1887, *la Tonométrie*, étude des tensions de vapeur des dissolutions, dont les résultats comportent les mêmes applications que ceux de la Cryoscopie.

Si le fait d'avoir découvert et formulé une des *lois générales* qui régissent les transformations de la matière constitue par lui-même la plus insigne récompense qui puisse être dévolue à une carrière de savant, il en est une autre encore, celle de coordonner en un corps de doctrine avec les résultats de ses propres

---

[1] Comme celles de chlorure de potassium et du sucre, du chlorure de sodium et de l'alcool.

travaux ceux des recherches qu'ils ont suscitées. Raoult put goûter encore cette suprême satisfaction en résumant dans une de nos collections d'éditions scientifiques les éléments de la Tonométrie et de la Cryoscopie. Il ne considérait point cependant que le terme de ses recherches fût atteint, et c'est au milieu des préparatifs de nouvelles expériences que la mort vint le frapper.

Les travaux nombreux et si logiquement enchaînés, dont j'ai indiqué les principales conclusions[1], ont placé Raoult au premier rang parmi les savants modernes. Les honneurs et la célébrité vinrent d'abord lentement à lui, et il semblait que son labeur obscur et patient ne fut pas apprécié à sa juste valeur. Il n'avait en effet, jusqu'en 1889, reçu comme encouragement à poursuivre ses recherches que la médaille d'argent des Sociétés savantes qui lui avait été donnée en 1872.

Mais bientôt les voies nouvelles qu'il avait ouvertes, la méthode dont il était le créateur, furent utilisées par d'autres; leur nouveauté et leur importance attirèrent l'attention du monde savant; il fut sollicité par Van'T'Hoff de figurer parmi les collaborateurs de la *Revue de physico-chimie* (Zeitschrift für physikalische Chemie). C'est alors seulement que se manifestèrent dans tout leur éclat les résultats d'une activité constante de plus de vingt-cinq années et qu'affluèrent de tous les points du globe les preuves les plus flatteuses de la juste admiration qu'ils devaient susciter. L'Académie des Sciences lui décerna, en 1889, le prix international La Caze, d'une valeur de 10.000 francs, et le nomma, le 12 mai 1890, Correspondant de l'Institut de France. En 1895, il reçut des cinq Académies réunies le prix biennal de l'Institut. A ces distinctions, dont la valeur exceptionnelle et nationale honorait grandement le titulaire, étaient venues s'ajouter

---

[1] Une liste bibliographique complète des publications de F. Raoult a été publiée en 1901 dans les *Annales de l'Université de Grenoble*, t. XIII, n° 2 (2e trimestre 1901).

les marques les plus hautes de l'estime des corps savants étrangers. Après Caillet et Friedel, Berthelot et Lecoq de Boisbaudran, Raoult avait reçu, en 1892, de la Société royale de Londres, la médaille Davy, réservée à l'auteur de la plus grande découverte faite, en Europe et en Amérique, dans le domaine de la chimie, et il avait eu la profonde joie de recueillir, de la bouche d'un des plus grands maîtres, lord Kelvin, l'appréciation élogieuse que méritait son œuvre.

Correspondant, depuis 1890, de la Société batave de Rotterdam, et, depuis 1892, de la Société littéraire et scientifique de Manchester, il devint, en 1898, l'un des quarante membres étrangers de la Société chimique de Londres, et, en 1899, membre correspondant de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg.

C'est également pendant cette seconde période de sa vie que François Raoult reçut du Gouvernement de la République des témoignages officiels de considération dont la succession rapide constitue la plus brillante consécration qu'ait jamais reçue une carrière universitaire de province. Officier de l'Instruction publique, il fut promu, le 10 septembre 1890, chevalier de la Légion d'honneur. Fait officier cinq ans après, le 31 décembre 1895, il reçut, en 1900, les insignes de commandeur de la Légion d'honneur, rare et haute distinction dont il se plaisait à faire rejaillir l'éclat sur notre Université, à laquelle il était si profondément attaché.

Dès 1886, il siégea comme délégué de la Faculté des Sciences, puis plus tard comme doyen, au Conseil général des Facultés de Grenoble, et jusqu'à sa mort il ne cessa d'appartenir à cette assemblée qui devint, en 1896, le Conseil de l'Université de Grenoble.

Il présida à plusieurs reprises la Société de Statistique de l'Isère, dont il fut un des membres les plus actifs; on n'a pas oublié les services qu'il rendit comme Président de la Commission météorologique du département et comme Vice-Président du Conseil central d'Hygiène de l'Isère, ces derniers lui

valurent, peu de semaines avant sa mort, une médaille d'or décernée par le Ministère de l'Intérieur.

Raoult ne cessa d'améliorer l'organisation et l'outillage de son Laboratoire. Un de ses rêves les plus chers était de doter notre Faculté d'un Institut de Chimie analogue à ceux dont s'enorgueillissent certaines de nos grandes Universités françaises. Il s'employa à la préparation de ce projet avec la tranquille et prévoyante persévérance dont il avait le secret. Il était convaincu en effet, plus que tout autre, qu'un des premiers devoirs du professeur de Faculté est de travailler de tout son pouvoir à développer et faire prospérer le service qui lui est confié, quelques difficultés qu'il puisse rencontrer dans cette forme toute désintéressée de la lutte pour l'existence.

Mais il aimait aussi à proclamer très haut que le véritable rôle de ce que l'on appelle l'Enseignement supérieur et sa mission la plus élevée consistent en activité scientifique, en recherche personnelle, et il a donné lui-même le plus bel et le plus remarquable exemple de la part prépondérante que doit avoir, dans la vie des maîtres de nos Facultés, la préoccupation constante d'augmenter le patrimoine de la Science française.

C'est, d'autre part, avec un certain scepticisme qu'il envisageait les efforts louables tentés autour de lui pour augmenter la clientèle d'élèves que laisse à notre Faculté des Sciences le recrutement des nombreuses écoles spéciales placées au seuil de la plupart des carrières; les recherches spéciales suffisaient à absorber son activité, il avait sagement su restreindre la part des occupations administratives si envahissantes aujourd'hui, car il savait que la Science inductive est laborieuse et lente, que les lois fécondes se dégagent péniblement; que, pour les découvrir, il faut savoir attendre et se garder des théories hâtives et prématurées à la tentation desquelles il a toujours su résister. Des recherches comme celles qu'il avait entreprises eussent été difficilement réalisables au milieu des agitations d'une capitale; à Grenoble il les poursuivit patiemment pendant de longues

années, avec une indépendance et un esprit de méthode peu communs, une ténacité et une prudence extrêmes, et c'est dans ce Laboratoire, dont les fenêtres éclairées jusqu'à une heure avancée de la nuit étaient bien connues des promeneurs de la place de la Constitution et dont les murs portaient des maximes sur l'ordre et la méthode, que virent le jour les travaux qui devaient l'illustrer en même temps que notre Université et que notre pays tout entier.

Beaucoup d'entre nous se souviennent encore de ce vieillard à la haute stature, aux gestes expressifs, dont la personnalité était empreinte d'une sereine philosophie, de l'affabilité de son accueil, de sa bonhomie parfois malicieuse, de son tour d'esprit paradoxal; le séjour de trente-quatre années qu'il avait fait à Grenoble, dont il était une des figures les plus connues, lui avait fait une place à part dans notre ville à laquelle l'avaient attaché des liens de famille; la dignité de sa vie et sa situation scientifique lui avaient acquis parmi nous une autorité incontestée. Sa laborieuse carrière, toute faite de travail, de patience et de persévérance, la résignation avec laquelle il supporta courageusement les deuils cruels qui le frappèrent dans ses affections les plus chères, imposaient, en même temps que le respect, une déférente sympathie qui l'entoura jusqu'à sa mort.



Les trois hommes dont je viens de retracer l'existence et d'esquisser l'activité scientifique ont, à des titres divers, provoqué l'admiration de leurs contemporains, l'un par l'accumulation et l'exactitude de ses observations, par la préoccupation constante d'en dégager l'utilité pratique, le second par son esprit de synthèse et par la façon lumineuse dont il a su poser et préciser les grands problèmes de la Géologie alpine, enfin le troisième par le caractère général et la portée considérable de ses découvertes. Tous trois ont possédé à un haut degré les qualités

qui font les vrais savants, la persévérance et l'opiniâtreté dans le travail, une prudence et une patience inlassables, une continuité dans l'effort qui donnent à leur œuvre une grande unité; aucun d'eux n'a cédé à la tentation des généralisations hâtives; doués d'un esprit critique très développé, observateurs extrêmement consciencieux, ils n'ont admis l'hypothèse, nécessaire mais toujours provisoire, qui est l'expression et la condition même du progrès scientifique, que lorsqu'elle leur paraissait suffisamment justifiée par un grand nombre de faits. Ils ont ainsi réussi plus que quiconque à augmenter, chacun dans son domaine, la contribution des savants français à la marche du progrès universel.

LISTE DES PUBLICATIONS D'ÉMILE GUEYMARD[1]

1814. — Extrait d'une notice sur la Géologie et la Minéralogie du Simplon et sur les moyens d'utiliser dans les arts les substances minérales que ce département renferme. (*Journal des Mines,* t. XXXV, n° 205, pp. 5-28.)

1816. — Mémoire sur les forges catalanes de Pinsot situées dans l'arrondissement de Grenoble. (*Annales des Mines,* t. I, pp. 385-396.)

1818. — Mémoire sur la nécessité de prohiber l'importation dans le département de l'Isère des fontes de Savoie. (Grenoble, impr. Baratier, in-8°, 12 pages.)

1820. — Voyage géologique et minéralogique en Corse (Relation ministérielle d'une exploration qui lui avait été confiée par le corps des Mines et qui dura cinq mois). (Manuscrit faisant partie de la bibliothèque de M. Chaper.)

1820. — Sur la Minéralogie et la Géologie de la Corse. (*Annales des Mines,* 1re série, t. IX.)

1825. — Rapport à M. le Maire de Grenoble sur les nouvelles fontaines à établir dans la ville. (Grenoble, Allier, in-4°, 22 pages.)

---

[1] L'établissement de cette liste nous a été grandement facilité par l'extrême obligeance avec laquelle M. Maignien, Bibliothécaire de la Ville de Grenoble, a bien voulu mettre à notre disposition les documents bibliographiques qu'il possède. Nous le prions de recevoir le témoignage de notre vive reconnaissance. — Il importe de remarquer que si notre énumération contient très probablement la liste complète de tous les *mémoires scientifiques* publiés par E. Gueymard, nous n'avons pas pu y faire figurer la totalité des Notices et des Rapports extrêmement nombreux que cet auteur a présentés soit au Conseil général de l'Isère, soit à divers journaux locaux et qui ont d'ailleurs pour la plupart trait à des questions urbaines, industrielles ou agricoles.

1825. — Eaux minérales d'Uriage, près Grenoble. (Grenoble, impr. Baratier, in-8°, 6 pages.)

1828. — Sur la conduite des eaux dans des tuyaux métalliques de forme cylindrique. (*Annales des Mines,* 2e série, t. V. Paris, impr. Hazard, in-8°, 20 pages, 1 pl. de figures.)

1829. — Sur le chauffage des liquides par la vapeur d'eau. (*Annales des Mines,* 2e série, t. V.)

1829. — Sur la minéralogie et la géologie du Simplon. (*Journal des Mines,* t. XXXV.)

1830. — La Minéralogie et la Géologie du département des Hautes-Alpes. (Grenoble, Baratier, 1 vol. in-8°, carte coloriée, publié aux frais du département, 141 pages.)

1831. — Sur la Minéralogie, la Géologie et la Métallurgie du département de l'Isère. (Grenoble, Baratier, 1 vol. in-8°, 219 pages, avec carte géologique.)

1832. — Rapport à M. le Directeur général des Ponts et Chaussées et des Mines, sur la conduite des hauts-fourneaux à air chaud. — Fonderies et Forges de Vienne.

1833. — Essais sur la fusion des minerais de fer spathique au moyen de l'anthracite, dans le haut-fourneau de Vizille (Isère), pendant l'année 1827. (*Annales des Mines,* 3e série, t. III, pp. 71-87.)

1833. — Rapport à M. le Directeur des Ponts et Chaussées sur la conduite des fourneaux à air chaud (Vienne, Isère). (*Annales des Mines,* 3e série, t. IV, pp. 87-98.)

1836. — Note sur les houilles du département de l'Isère adressée aux membres du Conseil d'arrondissement. (Grenoble, impr. Allier, in-8°, 12 pages.)

1836. — Projet de loi sur l'impôt du sucre indigène. (Grenoble, *Bull. de la Soc. d'Agriculture,* n° 1, janvier-avril.)

1836. — Sur les enduits propres à prévenir le développement des tubercules ferrugineux dans les tuyaux de fonte (en collaboration avec M. Vicat). (*Annales des Mines,* 3e série, t. X.)

1836. — Note sur les Houilles du département de l'Isère. (Grenoble, Allier, in-4°, 12 pages.)

1837. — Analyse des eaux minérales de La Motte (Isère). (*Annales des Mines,* 3e série, t. XI, p. 388.)

1837. — Analyse des eaux minérales d'Allevard. (*Annales des Mines,* 3e série, t. XI, p. 387.)

1838. — Note sur la fabrication du charbon roux en meules, à Rioupéroux (Isère). (*Annales des Mines,* 3e série, t. XIII, pp. 487-489.)

1838. — Note sur les aciéries du département de l'Isère. (*Annales des Mines,* 3e série, t. XIII, pp. 490-494.)

1838-40. — Filons argentifères de la mine de Challanches, près d'Allemont. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 1re série, t. I, p. 27.)

1838-40. — Note sur le puits artésien de Bois-Rolland, à Grenoble. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 1re série, t. I, p. 289.)

1839. — Sur les gîtes d'argent de la montagne des Challanches. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 1re série, t. I, p. 27.)

1839. — Notice sur le sondage de Bois-Rolland, près Grenoble. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 15 novembre.)

1839. — Analyse des minerais de fer d'Allevard. (*Annales des Mines,* 3e série, t. XV, pp. 598-607.)

1839. — Expériences relatives à l'éducation des vers à soie. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 1re série, t. I, p. 41.)

1839. — Observations sur les applications du plâtre à l'agriculture. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* t. I, 1re série, p. 165.)

1839. — Communications scientifiques et industrielles. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 1re série, t. I, p. 301 à 318.)

1840. — Sur les anthracites du département de l'Isère. (Réunion extraordinaire de la Société Géologique de France, Grenoble, septembre.)

1840. — Notice sur le grillage des minerais de fer dans le département de l'Isère. (*Annales des Mines,* 3e série, t. XVIII, pp. 707-716.)

1840. — Mémoire sur les calcaires altérés magnésiens et dolomitiques des départements de l'Isère, Hautes et Basses-Alpes. (*Bull. de la Soc. géolog. de France,* t. XI, p. 432.)

1840. — Note statistique sur les carrières de M. Carrière, situées hors la Porte de France, près Grenoble. (Grenoble, impr. Prudhomme, in-8°, 7 pages.)

1841-43. — Observations sur l'art d'élever les vers à soie. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 1re série, t. II, p. 246.)

1843. — Mémoire sur les magnaneries. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 1re série, t. III, p. 74.)

1843. — Rapport sur la conservation des bois par le procédé Boucherie. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 1re série, t. III, 36 pages et 1 pl. de figures.)

1844. — Rapports faits à la Commission du Jury d'exposition, par les divers rapporteurs nommés par elle pour apprécier les produits composant l'exposition départementale. (Grenoble, Baratier, in-8°, 104 pages.)

1844. — Statistique minéralogique, géologique, métallurgique et minéralurgique du département de l'Isère. (Grenoble, F. Allier, in-8°, avec pl.) Ouvrage couronné par l'Académie des Sciences.

1844. — Conséquences de la rupture des digues du Drac pour la ville de Grenoble. (*Patriote des Alpes* des 14, 16 et 21 mars.)

1844. — Hauteurs barométriques, hydrographie, curiosités naturelles, météorologie, géologie, mines et minières, tourbières, carrières, eaux minérales et thermales, métallurgie, minéralogie, analyses de minerais, chaux, ciments, terres, plâtres, etc., du département de l'Isère, 1 vol., 998 p. et 8 pl. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* t. I, par MM. Gueymard, Charvet, Pilot et Albin Gras. Grenoble, Allier.)

1844. — Statistique générale de l'Isère, publiée sous la direction de M. Pellenc, Préfet de l'Isère. (Grenoble, impr. Allier,

4 vol. in-8° et 1 vol. contenant une carte collée sur toile.) Le vol. I est spécialement consacré à la Géologie et à la Minéralogie et *rédigé par Gueymard.*

1845. — Notice sur les fers d'Allevard produits avec les minerais de fer carbonaté. (*Annales des Mines*, 4e série, t. VII, pp. 399-410.)

1846-48. — Note sur les travaux exécutés à Uriage pour augmenter la valeur des eaux minérales. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 1re série, t. IV, p. 404.)

1847. — Note sur les eaux minérales d'Uriage. (Grenoble, impr. Baratier, in-12, 6 pages.)

1847. — Rapport sur l'appareil de MM. Tivan et Poulet pour purifier le gaz. (Grenoble, impr. Prudhomme, in-4°, 6 pages.)

1848. — Notice sur des essais de traitement de cuivre gris argentifère par voie humide à La Motte, près Chambéry. (*Annales des Mines,* 4e série, t. XIV, pp. 331-338.)

1849. — Calcaire aurifère de La Grave (Hautes-Alpes). Mémoire historique sur la découverte du platine dans les Alpes. (*Annales des Mines*, 4e série, t. XVI.)

1850. — Notes sur l'agriculture du département de l'Isère. (Grenoble, Allier, in-8°, 24 pages.)

1850. — Mémoire sur les Variolites du Drac. (*Annales des Mines,* 4e série, t. XVIII.)

1851. — Recherches analytiques du platine dans les Alpes. (Grenoble, Allier père et fils, 4 mémoires, 42 pages.)

1851. — Analyse des terres végétales du département de l'Isère. (Grenoble, Allier, 22 pages.)

1852-54. — Note sur les quantités de sables et de limon contenus dans les eaux de l'Isère et du Drac. Expériences faites en 1845 et 1846. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère*, 2e série, p. 319.)

1853. — Petite bibliothèque rurale et économique n° 9. — Des engrais azotés, par M. de Gasparin. Extraits par M. Em. Gueymard, avec un tableau comparatif de la

puissance de 119 engrais. (Grenoble, impr. Prudhomme, in-18, 30 pages.)

1854. — Fabrication des filets de pêche, de chasse et de magnanerie, procédé de MM. Rome et Jourdan. (Grenoble, impr. Maisonville, in-8°, 8 pages.)

1854. — Sur le drainage. (*Le Sud-Est*, t. I-II, p. 26. Grenoble, impr. Prudhomme.)

1854. — Recherches analytiques de platine et d'or dans les Alpes. (*Annales des Mines*, 5ᵉ série, t. V.)

1855. — Sur les gîtes de nickel dans le département de l'Isère. (*Bull. Soc. géol. de France*, 2ᵉ série, t. XII, p. 515, et *Bull. Soc. Statist. de l'Isère*, 2ᵉ série, t. III, p. 276.)

1855. — Mémoire sur le platine des Alpes. (*Bull. Soc. géolog. de France*, 2ᵉ série, t. XII, p. 429.)

1855. — Sur les inondations du Drac et de la Romanche. (Extrait du registre des délibérations de la Commission syndicale des intéressés aux digues de la rive droite du Drac. Grenoble, Baratier, in-8°, 8 pages.)

1855-56. — Note sur trois gîtes de nickel dans le département de l'Isère. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère*, 2ᵉ série, t. III, p. 276.)

1855-56. — Notes et articles dans le journal *Le Sud-Est* (Grenoble, impr. Prudhomme) : Note sur le Sorgho; sur le drainage; sur l'absorption des prairies; sur les équivalents des substances végétales; terres végétales, analyse; analyse des terres de la plaine de Grenoble; des assolements; machines à dépiquer; du marnage; sable contenu dans les eaux de l'Isère et du Drac; terres propres à la culture de la garance; conservation des bois; analyse de cendres d'arbres; du chanvre; trieur Faure, rapport; litières terreuses; du pissenlit; recueil de procédé de jaugeage; engrais d'os.

1857. — Le platine des Alpes françaises. (Congrès scientifique de France à Grenoble. *C. R. Acad. des Sciences*.)

1857. — Sur la conservation des bois à l'écobuage. (Grenoble, impr. Prudhomme, in-18, 14 pages.)

1857. — Instruments et procédés agricoles inventés ou perfectionnés et mis en usage par J.-B. Faure, carrossier à Grenoble; suivis de l'analyse des terres végétales de sa ferme, d'une notice sur son procédé de fabrication des engrais. (Grenoble, impr. Prudhomme, in-8°, 16 pages.)

1857-58. — Notes et articles dans le journal *Le Sud-Est* (Grenoble, impr. Prudhomme) : Fabrication du vin; engrais phosphate de chaux, rapport; peinture au zinc, composition; écobuage; conservation des bois; opinion sur le guano; phosphate de chaux, analyse; engrais Landini, analyse; des engrais.

1858. — Aciéries du département de l'Isère. (*Courrier de l'Isère,* décembre. Grenoble, impr. Baratier, in-8°, pp. 1, 2, 7 et 8.)

1858-60. — Sur les causes des inondations et les moyens d'en prévenir le retour (deux mémoires). (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 2e série, t. IV, p. 110.)

1859-60. — Notes et articles dans le journal *Le Sud-Est* (Grenoble, impr. Prudhomme) : Calcaire; vers à soie; incrustation des tuyaux de fontaine; analyses des terres; verse des blés; inondations; météorologie; analyse du chanvre; étude des sols.

1860. — Sur le platine des Alpes. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 2e série, t. IV, p. 91.)

1860. — Note sur le Sorgho. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 2e série, t. IV, p. 224.)

1860. — Note sur la petite et moyenne culture de la betterave; conversion de son jus en sirop et en alcool. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 2e série, t. IV, p. 227.)

1860. — Note sur le perfectionnement de gaz hydrogène carboné à l'usage de l'éclairage. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 2e série, t. IV, p. 256.)

1861. — Détails sur les nouveaux procédés de rouissage du chanvre. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 2e série, t. V, p. 383.)

1861. — Explications données sur la manière de faire le sucre de betterave suivant la méthode de M. Rousseau. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère*, 2e série, t. VI, p. 420.)

1861. — Notice sur M. Vicat. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère*, 2e série, t. VI, p. 433.)

1861. — Nécrologie : Louis-Joseph Vicat. (*Courrier de l'Isère*, avril.)

1861. — Analyses diverses faites au Laboratoire de chimie du département de l'Isère. (Extraits publiés par le Conseil général.)

1861. — Lecture d'un mémoire sur la manière de distribuer les eaux, appliquée principalement au canton de Corps et à diverses localités des Basses-Alpes. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère*, 2e série, t. VI, p. 417.)

1861. — Note sur les pierres de Saint-Paul-Trois-Châteaux, de Beaucaire et de Cruas, employées dans les nouvelles constructions de Grenoble. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère*, 2e série, t. VI, p. 369.)

1861. — Communication sur l'état de la métallurgie de l'acier. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère*, 2e série, t. VI, p. 420.)

1861. — Lecture d'un mémoire sur les irrigations. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère*, 2e série, t. VI, p. 417.)

1861-62. — Notes et articles dans le journal *Le Sud-Est* (Grenoble, impr. Prudhomme) : Tillage du chanvre; durcissement des échalas; conservation des vins; note sur les drains en ciment; remède contre la pébrine; irrigations dans les Hautes-Alpes; mas de Beaume, Rocoule et Murets, analyse; essais de semences; des prairies artificielles; marnage; échenillage; granits et calcaires considérés comme amendements; insuffisance et surabondance du blé en France; amélioration des fumiers par la couperose; froment, paille, analyse; cornets à soufrer; conservation de la betterave pendant un an; composition d'un engrais; engrais végétal pour la vigne; matières fécales; éléments des végétaux; valeur des pailles; sur les composts; guano

du Pérou; guanos naturels; avenir de l'agriculture; engrais composé; sulfate de fer, action sur les engrais; eau de chaux pour la destruction des insectes; consommation des oranges en Angleterre; engrais, laitiers, conseils.

1862. — Recueil de procédés de jaugeages depuis le volume d'une source jusqu'à celui de tous les cours d'eau, à l'usage de l'agriculture et de toutes les industries comme force motrice. (Grenoble, impr. Prudhomme, in-8°, 39 pages.)

1862. — Instruction pratique pour la silicatisation et la sulfatisation des pierres de construction employées dans la ville de Grenoble. (Impr. Allier, 15 pages.)

1863-64. — Notes et articles dans le journal *Le Sud-Est* (Grenoble, impr. Prudhomme) : Matières fécales, sel; analyse de quelques engrais artificiels de paille et de froment; essais gleucométriques, rapport; note sur les terrains propres à la culture de la vigne, analyse; à quel signe reconnaît-on la maladie des plantes? rendement de la France en grains et en paille; chaux animalisée, engrais, rapport; nutrition des arbres, préambule, mouvement des matières dans les corps organisés; analyse de 39 végétaux; appauvrissement des terres végétales, rapide revue universelle; appauvrissement des terres végétales (*suite*); preuves scientifiques, substances enlevées dans un assolement de 4 ans; note sur le sciage des planches; découverte d'une mine de soufre natif; rapport sur la viticulture de la Savoie, Haute-Savoie, etc.; marnage et chaulage; note sur les coprolithes comme engrais et sur les céréales; note sur les nitrières artificielles de M. le comte de Galbert; terrains propres à la culture de la vigne, analyse de sarments et de feuilles; analyse de 17 feuilles ou tiges de végétaux, fumure économique; os et cornes, valeur comme engrais; engrais commerciaux, analyse; note sur la décortication et la conservation

des grains; légumes réfractaires à la cuisson; durée des bois en terre; brôme de Schrader; amendement, résidu de potasse, cendres de tan; analyse du brôme.

1864. — Marnage et chaulage employés comme amendements. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère*, 2e série, t. VII, p. 454.)

1864. — Analyse de l'eau minérale de Saint-Pierre-de-Chartreuse. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère*, 2e série, t. VII, p. 455.)

1863. — Sur l'appauvrissement des terres végétales (*Le Sud-Est*, t. IX-X, p. 313.)

1864. — Sur le percement des roches.

1865-66. — Notes et articles dans le journal *Le Sud-Est* (Grenoble, impr. Prudhomme) : Recueil d'analyses chimiques à l'usage de l'agriculture moderne; arbres divers, préambule; observations sur le chêne; prunier, pommier, abricotier, poirier, cerisier, noyer, saule, peuplier, acacia, analyses; observations générales sur les arbres; observations sur diverses cendres d'arbres; châtaignes, analyses; coquilles de noix; plantes fourragères, notice; plantes fourragères légumineuses; rendement, analyses du sainfoin; grande oseille des prés, panais, orobanche naine, rhinante hérissée, analyses; corps enlevés à la terre, notes; débris d'animaux et autres matières; fosse à fumier, notes et analyses diverses.

1867. — Sur les assolements. (*Le Sud-Est*, t. XIII-XIV, p. 543.)

1867. — Sur le soufrage de la vigne. (Conseil général du département de l'Isère, session de 1867. Grenoble, impr. Allier, in-8°, 8 pages.)

1867. — Exploitation du filon de plomb du Grand-Clot, près de La Grave (Hautes-Alpes). (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère*, 3e série, t. I, p. 293.)

1867. — Mémoire sur le soufrage de la vigne. (Grenoble, impr. Allier, in-8°, 8 pages.)

1867. — Essais glucométriques de 23 espèces de raisins. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère*, 3e série, t. I, p. 10.)

1867. — Expériences sur des fanes et des tiges d'asperges. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère*, 3e série, t. I, p 222.)

1867. — Exploitation du filon de plomb du Grand-Clot au moyen du feu. (*Bull. Soc. Statist. de l'Isère,* 3e série, t. I, p. 293.)

1867-68. — Notes et articles dans le journal *Le Sud-Est* (Grenoble, impr. Prudhomme). — Analyse de tourbe ligneuse; culture économique en grand des asperges, analyse de la plante; du plâtre en agriculture, extrait; culture du houblon et de l'asperge; bénéfices de la culture du houblon; pommes de terre Schaw et de Norvège; compost à base de sel; soufrière d'Apt, citation; soufrage, excellence, citation; oïdium, poudre à éprouver; hannetons, chenilles, destruction; fosse à purin, pompe convenable.

1868. — Recueil d'analyses chimiques à l'usage de l'agriculture moderne, comprenant toutes les analyses des substances végétales, des fumiers naturels ou artificiels. (Grenoble, impr. Prudhomme, in-8°.)

1868. — Des engrais azotés. (Grenoble, impr. Prudhomme, in-12, n° 9, 1re série de la petite Bibliothèque économique et rurale.)

1868. — Analyses diverses faites au Laboratoire de chimie du département de l'Isère. (Grenoble, impr. Allier, in-8°, 26 pages.)

1869. — Travaux de Mines. Perforateur breveté. (Grenoble, impr. Maisonville, in-8°, 4 pages.)

1869. — Notes et articles dans le journal *Le Sud-Est* (Grenoble, impr. Prudhomme) : Fosse à purin, éloge; colza, culture économique; végétation, potasse, assimilation; compost Danicourt, supériorité, témoignage; sel, agriculture, prix, calculs; vin, ouillage mécanique; cuves en ciment, silicatisation, procédé; analyses chimiques, laboratoire, création, rapport de M. le Préfet, éloges.

DOSSIERS PISCICOLES DES COURS D'EAU ALPINS

MONOGRAPHIE HYDROBIOLOGIQUE PISCICOLE DES COURS D'EAU DE LA PARTIE SUD DU MASSIF DE BELLEDONNE

Par M. V. PIRAUD.

Nous étudions dans cette monographie hydrobiologique les cours d'eau qui descendent du massif de Belledonne, dans la partie terminale qui se trouve au Sud des pics de Belledonne. Les uns : Doménon, Sonnant, Verderet, sont des affluents de l'Isère (rive gauche), les autres, Ruisseau de Séchilienne et Ruisseau de Vernon, se jettent dans la Romanche (rive droite).

Dans l'intérieur du massif et généralement à des altitudes assez élevées, se rencontrent des lacs et des étangs; certains sont en relation hydrologique avec les cours d'eau étudiés, d'autres, au contraire, sont isolés. Certains de ces lacs n'ont aucune valeur piscicole, d'autres, au contraire, présentent un réel intérêt. Dans cette monographie nous nous bornons à indiquer s'ils sont ou non susceptibles d'être mis en valeur piscicole et dans quelle mesure ils peuvent l'être. Nous espérons pouvoir ultérieurement

en donner une étude plus approfondie au point de vue biologique. Au système de cours d'eau naturels viennent s'ajouter, dans les plaines de l'Isère, du Drac et de la Romanche, une série de canaux (chantournes, canaux de la Romanche, fossés des fortifications de Grenoble) dont quelques-uns au moins, pour certaines parties de leur cours, présentent une valeur piscicole relativement importante. Nous en ferons mention en notant leurs rapports hydrologiques avec les cours d'eau marqués en totalité ou en partie sur notre carte.

I

LE DOMENON DE LANCEY ET LE DOMENON DE DOMENE

Affluents rive gauche de l'Isère.

Lacs Doménon.

Ces deux torrents ont la même origine qui est le cours d'eau émissaire des lacs Doménon, lequel se divise en deux branches un peu en amont du chalet de la Pra. L'une se dirigeant vers le Nord-Ouest va se jeter dans l'Isère à Lancey après avoir traversé le lac Crozet et descendu rapidement dans une gorge à pente très inclinée. C'est le Doménon de Lancey, plus connu sous le nom de Ruisseau de la Combe de Lancey. L'autre oblique vers le Sud et, après avoir reçu les eaux de différents lacs et avoir formé la cascade de l'Oursière, va se jeter dans l'Isère à Domène, c'est le Doménon de Domène ou le Doménon proprement dit.

Cette bifurcation d'un cours d'eau est une chose tout à fait exceptionnelle, dit M. Delebecque[1], qui n'en a pas observé d'autre exemple.

---

[1] A. Delebecque, Les lacs du Dauphiné, *in Annuaire de la Société des Touristes du Dauphiné*, année 1893.

Les lacs Doménon, origine des torrents du même nom, sont au nombre de deux : le Grand Doménon, en amont, déverse ses eaux par un ruisseau très court dans le Petit Doménon, ils ont les dimensions et profondeurs suivantes :

Grand Doménon : superficie 2 hect. 46 (cadastre); profondeur 11 m. 50 (Delebecque).

Petit Doménon : superficie 2 hect. 25 (cadastre); profondeur 27 mètres (Delebecque).

Ces lacs sont du type polaire de M. Delebecque[1], la température dépasse rarement +5° (4°.5 août 1911); ils restent gelés huit à dix mois de l'année, souvent même dans le Grand Doménon la glace ne disparaît pas de toute l'année. La faune de ces lacs n'a pu être étudiée comme elle le mériterait, les bords étant à pic ou recouverts de gros blocs de roche sur la plus grande partie du pourtour. Cependant les larves de Phryganéides sont assez abondantes, on y rencontre aussi des larves d'Ephémérides et des Mollusques.

Des essais d'acclimatation de Salmonides y ont été faits par les soins du Club Alpin Français (section de l'Isère) et du Laboratoire de pisciculture de l'Université de Grenoble, mais nous ne pouvons actuellement en exposer les résultats, aucune pêche méthodique n'ayant été pratiquée depuis les lancements d'alevins et les dires des observateurs étant contradictoires.

Le ruisseau émissaire de ces lacs descend rapidement à travers un thalweg creusé dans les roches granitiques en formant une série de cascades jusqu'à l'altitude de 2.250 mètres où, se brisant contre un rocher, il se divise en deux parties, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut.

Cet émissaire des lacs Doménon n'a aucune valeur au point de vue piscicole, le ruisseau, de fond pierreux, étant constitué par une série de cascades infranchissables très rapprochées.

---

[1] A. Delebecque, *Les lacs français*, Chamerot et Renouard, Paris, 1898, in-4°, XI, 435 p..

II

LE DOMENON DE LANCEY OU RUISSEAU DE LA COMBE DE LANCEY OU RUISSEAU DU MERCIER

Affluent rive gauche de l'Isère.

Rivière torrentueuse non navigable, non flottable; longueur totale 12 kilomètres.

Communes traversées : Revel, la Combe de Lancey, Villard-Bonnot.

14e Conservation. — Inspection de Grenoble-Sud. — Cantonnement : Allevard.

Affluents. — Aucun affluent permanent.

Source à l'altitude de 2.400 mètres, sur la commune de Revel (lacs Doménon).

Embouchure dans l'Isère, à l'altitude de 222 mètres dans la commune de Villard-Bonnot.

Physionomie biologique et valeur piscicole.

En aval de la bifurcation, le Doménon de Lancey, dont la largeur moyenne est de 1 mètre pour une profondeur de 0 m. 20, court sur un espace de 1 kilomètre sur un lit de gros cailloux et de blocs ébranlés, formant une série de cascades, pour se jeter ensuite dans le lac Crozet.

Dans ce parcours, la faune est principalement représentée par de rares larves d'Ephémérides : *Bœtis* et de Perlides : *Nemoura*.

La capacité biogénique peut être évaluée à II.

On y a pêché quelques Truites communes.

Le lac Crozet forme actuellement un réservoir d'eau pour les usines de Lancey. Cet énorme réservoir, d'une superficie de près de 8 hectares, a été formé au dépens de deux lacs (le grand et le petit Crozet) en élevant de plusieurs mètres le seuil du plus bas,

en les mettant souterrainement en communication et en perçant le seuil pour atteindre le fond (37 mètres).

Ce lac-réservoir industriel est propriété privée; des essais d'acclimatation de Truites y ont fort bien réussi. A partir de ce point, le Doménon de Lancey doit être considéré comme nul au point de vue piscicole; ses eaux sont utilisées pour les différentes usines de la Société Bergès et, de ce fait, son lit peut être asséché sur la plus grande partie de son parcours.

De Lancey à son embouchure dans l'Isère, ce torrent, transformé en canal, sert de déversoir aux produits de déchet des papeteries et de l'usine de produits chimiques (explosifs) des Sociétés Bergès et sa valeur piscicole est nulle. Son embouchure constitue même un lieu de déversements nocifs pour l'Isère.

Résumé.

DOMENON DE LANCEY OU RUISSEAU DE LA COMBE DE LANCEY

Cours d'eau ni navigable, ni flottable, à caractère de torrent essentiellement salmonicole.

Communes traversées : Revel, la Combe de Lancey, Villard-Bonnot.

Altitude de la source : 2.400 mètres; de l'embouchure : 222 mètres.

Longueur totale : 12 kilomètres; longueur utilisable au point de vue piscicole : 1 kilomètre (de la bifurcation au lac Crozet).

Cette faible partie utilisable est entrecoupée de cascades.

Largeur moyenne : 1 mètre.

Profondeur : 0 m. 20.

Faune nutritive : larves d'Ephémérides (dominante).

Capacité biogénique : II.

Faune piscicole : Truite.

Quantité d'alevins de Salmonides que peut recevoir annuellement le tronçon : 120.

III

LE DOMENON DE DOMENE

Affluent rive gauche de l'Isère.

Rivière torrentueuse non navigable, non flottable; longueur totale : 17 kilomètres.

Communes traversées : Revel, Domène.

14e Conservation. — Inspection de Grenoble-Sud. — Cantonnement d'Allevard.

Affluents. — Rive droite : D¹ *déversoir du lac Merlat;* D² *Ruisseau de Revel.*

Rive gauche : G¹ *déversoir du lac Claret;* G² *déversoir des lacs David et Longet.*

Source à l'altitude de 2.400 mètres sur la commune de Revel (lacs Doménon).

Embouchure dans l'Isère à l'altitude de 218 mètres dans la commune de Domène.

Physionomie biologique et valeur piscicole.

De la bifurcation à Domène. — Peu après la bifurcation, le Doménon de Domène ou Doménon proprement dit, après une série de cascades, serpente dans les prairies de La Pra; après avoir reçu les eaux des lacs Claret (rive gauche), Merlat (rive droite), Longet et David (rive gauche), le torrent descend par une série de cascades dans la prairie de l'Oursière où sa largeur moyenne est de 3 mètres pour une profondeur de 0 m. 50.

La faune est assez riche; elle est dans ce parcours représentée par des larves d'Ephémérides (dominante), principalement : *Bœtis, Ecdyurus;* des larves de Diptères : *Simulium;* des larves de Perlides : *Nemoura.*

La capacité biogénique peut être évaluée à III.

Dans cette première partie de son cours, le torrent a été peuplé de Salmonides par des versements d'alevins effectués dans les différents lacs dont il reçoit les eaux et dans lesquels ont été, à différentes reprises, lancé des alevins de Truite commune et de Saumon de fontaine.

Ces essais ne sont pas seulement intéressants au point de vue de l'étude du rendement piscicole de ces lacs et de ce torrent d'altitude, mais aussi au point de vue économique, car cette partie du massif de Belledonne, très visitée en été par les touristes, possède à La Pra un chalet-hôtel très bien aménagé par le C. A. F. (section de l'Isère).

En aval de la prairie de l'Oursière, le Doménon se précipite par une cascade (cascade de l'Oursière) de plus de 60 mètres de haut dans une gorge étroite et profonde où il coulera rapidement jusqu'à Domène sur un fond de rochers et de cailloux.

La faune est ici représentée par des larves d'Ephémérides (dominante) : *Ecdyurus*, *Bœtis*; des larves de Phryganéides : *Odontocerum*, *Drusus*, *Hydropsyche*, *Plectrocnemia*; des larves de Perlides : *Nemoura*. La Crevette d'eau douce devient de plus en plus abondante au fur et à mesure que l'on descend le cours du Doménon.

Capacité biogénique : V.

FAUNE PISCICOLE. — En aval de la cascade de l'Oursière jusqu'au premier barrage de l'usine des Eaux de Revel, la Truite est abondante.

La partie du Doménon comprise entre la cascade de l'Oursière et Domène serait très riche au point de vue piscicole sur tout son parcours si l'industrie n'était venue établir des prises d'eau qui, non seulement présentent des obstacles infranchissables pour le poisson, mais surtout mettent le lit du torrent à sec en utilisant tout son débit à certaines périodes de l'année. Ce sont, en amont de Revel, les usines d'éclairage des Eaux de Revel et de Revel, et en aval les papeteries Dodo et C[ie], de Domène.

De Domène à l'embouchure. — Au sortir des papeteries Dodo et Cie, les eaux du Doménon sont divisées en trois parties. Le lit naturel du torrent, qui reçoit peu d'eau, sert de déversoir aux produits de déchet de papeterie. Deux canaux industriels reçoivent la presque totalité des eaux du Doménon ; ces canaux donnent de la force ou servent de déversoir pour les déchets de diverses industries (scieries, serrureries, constructions mécanique, électro-chimie). Ces servitudes industrielles rendent le cours d'eau et les canaux qui en dérivent totalement impropres à la pisciculture.

Affluents du Doménon.

Rive droite.

D¹. Lac Merlat et son émissaire.

A mi-chemin de La Pra, à l'Oursière, le Doménon reçoit les eaux du lac Merlat, le ruisseau qui déverse ces eaux dans le torrent n'a que quelques centaines de mètres de parcours.

Le lac Merlat (altitude 2.000 m.) présente une superficie de 4 hect. 74 et une profondeur maximum de 12 mètres. Fond de rocher et roches éboulées ; un peu de végétation sur les bords.

La faune est représentée surtout par des larves d'Ephémérides (dominante), de Phryganéides et un riche Plankton.

Des essais d'acclimatation de Truite indigène ont été tentés dans ce lac ; ils ont donné de bons résultats et actuellement on en pêche chaque année. Ces essais, ainsi que ceux effectués dans les lacs Claret et Longet, ont eu pour résultat l'introduction de la Truite dans le cours supérieur du Doménon (de La Pra à l'Oursière).

D². Ruisseau de Revel.

Ce ruisseau, d'une longueur moyenne de 1 m. 50 et d'une profondeur de 0 m. 20, prend sa source dans des prairies, à

2 kilomètres environ de Revel; il se creuse rapidement une petite gorge dans les roches du Lias et vient se jeter dans le Doménon en dessous du village de Revel.

La faune nutritive est assez riche. La Crevette y domine. Les larves d'Ephémérides : *Ecdyurus, Bætis;* de Perlides, de Phryganéides : *Drusus, Hydropsyche* en forment le fond principal.

Capacité biogénique : IV.

La Truite remonte assez haut dans ce ruisseau qui présente, vers l'amont, des frayères naturelles.

Longueur piscicole : 1 kil. 500 environ.

Quantité d'alevins que peut recevoir annuellement le ruisseau: 240 au kilomètre.

Rive gauche.

G[1]. Lac Claret et son émissaire.

Le lac Claret, situé à peu de distance du Doménon, y déverse ses eaux directement. Sa superficie est de 1 hect. 13; sa profondeur, qui ne doit pas être très grande, n'a pas été mesurée.

La faune est représentée surtout par des larves de Phryganéides, d'Ephémérides, et le Plankton y est fort riche. On y pêche actuellement des Truites qui y ont été introduites il y a peu d'années.

G[2]. Lacs David et Longet et leur émissaire.

Le lac David, situé à 2.100 mètres d'altitude, se déverse dans le lac Longet, situé à 100 mètres au-dessous. Ce dernier, par un ruisseau long de quelques centaines de mètres, envoie ses eaux au Doménon.

Le lac David a une superficie de 1 hect. 06 (cadastre) et une profondeur de 11 m. 5 (Delebecque).

Le lac Longet, superficie 2 hect. 62 (cadastre), profondeur 6 mètres (Delebecque).

La faune de ces deux lacs est surtout riche en larves de Phryganéides, d'Ephémérides, le Plankton y est abondant. Dans le lac Longet se voient de nombreux Tritons (*Triton alpestris* Lam.).

Les essais d'acclimatation de Truites indigènes et de Saumons de fontaine, qui ont été fait dans le lac Longet, ont donné de bons résultats.

Il est bien délicat d'indiquer une capacité biogénique pour ces lacs de montagne.

Les explorations qui en ont été faites sont insuffisantes par manque d'un matériel spécial approprié à des recherches de ce genre, et on se trouve en effet là dans des conditions très différentes de celles des cours d'eau. On peut cependant, avec les renseignements restreints dont nous disposons, indiquer un nombre approximatif d'alevins de Salmonides qu'il nous semble possible de déverser dans ces lacs par hectare.

Nous estimons que, pour les lacs dont nous venons de parler, on peut déverser 500 alevins de Salmonides (Truite commune et Saumon de fontaine) par hectare et par an pour arriver à un rendement rationnel, à condition que ces alevins soient d'une taille assez grande (alevins de 6 mois par exemple).

Les empoissonnements qui ont déjà été faits dans les lacs Merlat, Claret et Longet ont donné des résultats appréciables et intéressants, étant donné les conditions spéciales au point de vue économique dans lesquelles ils se trouvent par la proximité d'un mouvement touristique important.



Lacs Robert.

Les lacs Robert, au nombre de quatre, n'ont aucune relation directe (contrairement aux indications de la carte d'Etat-Major) avec le Doménon. Les deux plus petits n'ont aucun déversoir apparent. Les deux autres se déversent souterrainement (proba-

blement dans le Doménon) et, de ce fait, leur niveau est très variable.

Malgré une assez grande profondeur, le Plankton mis à part, la faune y est excessivement pauvre, aucune flore ne se présentant sur les bords à pic, aussi nous semblent-ils n'avoir qu'un faible intérêt piscicole; aucun poisson n'y a, du reste, été signalé jusqu'ici. Ces lacs sont peuplés d'innombrables Tritons (*Triton alpestris* Lam.).



Etang du Marais chaud.

Cet étang, qui n'a aucune communication avec le Doménon, se trouve à quelques centaines de mètres au Nord-Est du chalet des Seiglières. Situé au milieu d'une région marécageuse, il possède une végétation assez dense.

La température élevée de ses eaux ne peut convenir qu'à des Cyprinides; il est peuplé de Tanches.

Résumé.

Le Doménon de Domène.

Longueur totale : 17 kilomètres; longueur utilisable au point de vue piscicole : 8 kilomètres (de La Pra à Revel, commune de Revel).

Largeur moyenne : 3 m. 50.

Profondeur moyenne : 0 m. 50.

Faune nutritive : larves d'Ephémérides, de Diptères, de Perlides, de Phryganéides, Crevettes.

Dominante : larves d'Ephémérides.

Capacité biogénique : V.

Faune piscicole : Truites.

Frayères à Salmonides : rares en amont de Revel.

Périodes de frai de la Truite : novembre et décembre.

Quantité d'alevins de Salmonides que peut recevoir annuellement le tronçon par kilomètre : 340.

Epoques les plus favorables aux déversements : juin.

Espèce à propager : Truite indigène.

Affluents du Doménon.

D[1]. Lac Merlat.

Etant donné la superficie de ce lac, il peut recevoir annuellement 2.000 alevins de Salmonides.

D[2]. Ruisseau de Revel.

Longueur piscicole : 1 kil. 500.

Largeur moyenne : 1 m. 50.

Profondeur moyenne : 0 m. 20.

Faune nutritive : Crevettes, larves d'Ephémérides, de Perlides, de Phryganéides.

Dominante : Crevette.

Capacité biogénique : IV.

Faune piscicole : Truite.

Frayères à Salmonides : au-dessus de Revel.

Quantité d'alevins de Salmonides qu'il peut recevoir par kilomètre : 250.

Epoques les plus favorables aux déversements : juin.

Espèce à propager : Truite indigène.

G[1]. Lac Claret.

Ce lac, d'une superficie qui ne dépasse guère 1 hectare, peut recevoir annuellement 500 alevins de Salmonides.

G². Lacs David et Longet.

Lac David : quantité d'alevins de Salmonides qu'il peut recevoir annuellement : 500.

Lac Longet : quantité d'alevins de Salmonides qu'il peut recevoir annuellement : 1.000.

IV

LE SONNANT

Affluent rive gauche de l'Isère.

Rivière torrentueuse non navigable, non flottable; longueur totale : 10 kil. 500.

Communes traversées : Saint-Martin-d'Uriage, Venon, Gières, Saint-Martin-d'Hères.

14ᵉ Conservation. — Inspection de Grenoble-Sud. — Cantonnement : Vizille.

Affluents. — Rive droite : D¹ Ruisseau de Bourduire.

Source à l'altitude de 1.120 mètres, sur la commune de Saint-Martin-d'Uriage.

Embouchure du cours d'eau dans l'Isère, à l'altitude de 216 mètres environ, un peu en amont de la ville de Grenoble, sur la commune de Saint-Martin-d'Hères.

Physionomie biologique et valeur piscicole.

De la source à Uriage. — Torrent de montagne à cours rapide et irrégulier, entrecoupé de cascades.

Le Sonnant prend sa source à l'altitude de 1.120 mètres, audessus du hameau de la Grivolée, à la limite inférieure de la forêt du Marais.

Il descend rapidement dans un lit de cailloux et de gros blocs roulés jusqu'au chef-lieu de la commune de Saint-Martin-d'Uriage. Dans ce parcours il a une largeur moyenne de 1 mètre pour une profondeur de 0 m. 15; l'eau est limpide, très fraîche, 9 à 11°; sur le fond de couleur jaunâtre les mousses envahissent les gros cailloux; les bords sont en pente douce à travers des prairies, des cultures ou des bois de hêtres.

La faune nutritive est principalement représentée par des larves de Perlides et d'Ephémérides : *Nemoura* (dominante), *Ecdyurus*, quelques larves de Diptères : *Tanype, Simulies;* la Crevette d'eau douce est peu abondante.

La capacité biogénique est de II.

En aval du chef-lieu de Saint-Martin-d'Uriage, le Sonnant est dérivé pour fournir de la force à une scierie et à une usine de ciment.

D'Uriage à Gières. — Arrivé dans la vallée d'Uriage, le Sonnant reçoit les eaux venant de l'Etablissement thermal et coule alors, jusqu'en aval du village de Maupas, à travers des prairies. Son allure est plus tranquille, ses eaux limpides sont fortement troublées aux moments de pluie et de fonte des neiges. La température est assez constante (13°). Les bords sont en pente douce à travers des prairies, des aulnes et des frênes ombrageant parfois le cours du ruisseau dont le fond est formé par du sable et des cailloux roulés.

La largeur moyenne est de 3 mètres et la profondeur de 0 m. 25.

La faune nutritive est représentée par la Crevette (dominante), des larves d'Ephémérides : *Bætis, Ecdyurus;* de Phryganéides : *Odontocerum, Drusus, Plectrocnemia;* de Perlides : *Nemoura;* de Diptères : *Simulium.*

En aval du village de Maupas, le Sonnant s'engage dans des gorges creusées dans la roche noire du Lias; son cours devient plus rapide, entrecoupé de cascades, les bords sont très ombragés et le fond est formé de la roche en place.

A la Combe de Gières, le Sonnant est en partie capté pour fournir de la force motrice à une scierie.

La faune est la même que dans les prairies et la capacité biogénique de toute cette partie peut être évaluée à V.

La faune piscicole est uniquement représentée par la Truite, peu de Truite indigène; par contre, la Truite arc-en-ciel y donne d'excellents résultats et chaque année des quantités considérables de cette espèce sont pêchées dans le Sonnant entre Uriage et Gières.

Caractères piscicoles du cours d'eau.

Largeur moyenne : 3 mètres.

Profondeur : 0 m. 25.

Température : de 10° à 13°.

Cours d'eau ne gelant jamais.

Vitesse régulière, rapide.

Quelques obstacles : barrages en aval du village de Maupas.

Fond granitique (cailloux glaciaires) dans les prairies d'Uriage, calcaire dans les gorges.

Pas de flore de fond.

Eau limpide, sauf en grandes crues.

Bords en pentes douce dans les prairies, à pic dans les gorges.

Vents dominants : Nord et Midi.

Débit moyen : 1.500 litres.

Faune nutritive du cours d'eau.

Par ordre de fréquence :

Crevettes (*Gammarus pulex*), dominante.

Larves d'Ephémérides (*Bœtis, Ecdyurus*).

Larves de Phryganéides (*Odontocerum, Drusus, Plectrocnemia*).

Larves de Perlides (*Nemoura*).

Larves de Diptères (*Simulium*).

Planaires.

Oligochètes.

Hirudinées (*Trocheta*).

Etablissement de Pisciculture.

Au bord du Sonnant, en amont du village du même nom, M. Amodru a installé un établissement de pisciculture alimenté par des eaux de source. Cet établissement, qui peut produire annuellement 200.000 œufs de Truites, s'est spécialisé dans l'élevage de la Truite arc-en-ciel.

A cet établissement est annexé un bassin d'essai (n° 2) du Laboratoire de Pisciculture de l'Université, dont M. le professeur Léger a donné une étude monographique dans ses « Etudes sur le Rendement cultural des Eaux alpines[1] ».

De Gières à l'embouchure. — Après avoir traversé le village de Gières, le Sonnant est canalisé; il suit quelques instants la route jusqu'au hameau de la Galochère, puis se coude brusquement pour aller se jeter dans l'Isère à Pont-Carpin, après avoir suivi un ancien méandre de l'Isère.

Cette partie du Sonnant est absolument nulle au point de vue piscicole dans sa partie amont, ce canal servant à l'arrosage. Dans les parages avoisinant son embouchure, beaucoup de poissons remontaient autrefois de l'Isère, mais, depuis l'installation sur son cours de divers établissements industriels déversant des produits nocifs, cette remontée ne s'effectue plus.

Affluents du Sonnant.

Rive droite.

D[1]. Ruisseau de Bourduire.

La Bourduire sort de la source dite La Ravignouse, en dessous des Seiglières, commune de Saint-Martin-d'Uriage. D'une

---

[1] *Annales de l'Université de Grenoble,* t. XXI, n° 1, 1909, pp. 195-221, et *Travaux du Laboratoire de Pisciculture de l'Université de Grenoble,* 1909, fascicule I.

longueur de 3 kil. 500, ce ruisseau présente une largeur moyenne de 1 m. 50 et une profondeur de 0 m. 25. L'eau est très froide, 6°. Après avoir circulé dans les prairies et cultures de Saint-Martin-d'Uriage, la Bourduire se creuse une petite gorge, aux parois à pic, dans les roches du Lias.

La faune nutritive est assez riche : la Crevette y domine, les larves d'Ephémérides : *Ecdyurus, Bœtis* y sont abondantes.

La capacité biogénique est de IV.

On y pêche quelques Truites.

Rive gauche.

Sur sa rive gauche, le Sonnant reçoit les eaux de l'Etablissement d'Uriage; ces eaux forment un ruisseau qui sert d'égout à l'Etablissement et à certains hôtels; elles sont impropres à la pisciculture.

Résumé.

SONNANT

Cours d'eau ni navigable ni flottable, à caractère de torrent essentiellement salmonicole.

Communes traversées : Saint-Martin-d'Uriage, Venon, Gières, Saint-Martin-d'Hères.

Altitude de la source : 1.120 mètres; de l'embouchure : 216 mètres.

Longueur totale : 14 kilomètres; longueur utilisable au point de vue piscicole : 7 kil. 500, de Chavanos à Saint-Martin-d'Uriage et de Sonnant à Gières.

Largeur moyenne : 3 mètres.

Profondeur moyenne : 0 m. 25.

Faune nutritive : Crevette, larves d'Ephémérides, de Phryganéides, de Diptères.

Dominante : Crevette.

Capacité biogénique : II dans la partie supérieure de son cours, V dans la partie moyenne.

Faune piscicole : Truites.

Frayères à Salmonides : dans les prairies en amont du village de Maupas.

Période de frai de la Truite : octobre, novembre.

Quantité d'alevins de Salmonides que peut recevoir annuellement le tronçon par kilomètre : 120 en amont de Saint-Martin-d'Uriage, 400 en aval.

Epoques les plus favorables au déversement : mai.

Espèces à propager : Truite indigène, Truite arc-en-ciel.

Affluent du Sonnant.

D[1]. Ruisseau de Bourduire.

Longueur piscicole : 2 kilomètres (des Roux à l'embouchure).

Largeur moyenne : 1 m. 50.

Profondeur : 0 m. 25.

Faune nutritive : Crevette, larves d'Ephémérides.

Dominante : Crevette.

Capacité biogénique : IV.

Faune piscicole : Truite.

Frayères à Salmonides : aux environs de Saint-Martin-d'Uriage.

Quantité d'alevins de Salmonides que peut recevoir le cours d'eau annuellement : 260.

Epoque la plus favorable aux déversements : mai.

Espèce à propager : Truite indigène.

V

LE VERDERET

Cours d'eau non navigable, non flottable; longueur totale : 11 kilomètres.

Communes traversées : Brié-et-Angonnes, Herbeys, Poisat, Eybens, Saint-Martin-d'Hères, Grenoble.

14e Conservation. — Inspection de Grenoble-Sud. — Cantonnement de Vizille.

Affluent. — Rive droite : D[1] Ruisseau de La Pra.

Source à l'altitude de 420 mètres, sur la commune de Poisat, près du village de Tavernolles.

Embouchure du cours d'eau dans l'Isère, dans sa traversée de Grenoble, à l'altitude de 214 mètres.

Faune piscicole : Truite.

Physionomie biologique et valeur piscicole.

De la source à Eybens. — Le Verderet prend sa source près du village de Tavernolles. C'est, pendant un court parcours, un petit ruisseau de 0 m. 30 de large et de 0 m. 15 de profondeur. Après avoir traversé le village, il reçoit le Ruisseau de La Pra qui, grossi du Ruisseau d'Herbeys, est dix fois plus important que le Verderet. En réalité, la source du Verderet se déverse dans le Ruisseau de La Pra; mais, comme à partir de Tavernolles le cours d'eau prend le nom de Verderet, nous devons considérer le ruisseau principal comme un affluent.

Au confluent, la largeur du Verderet est de 2 mètres et la profondeur de 0 m. 25.

Il descend dans un lit de gros cailloux roulés, ombragé par des saules et des frênes, jusqu'au pont de la route de Grenoble à Vizille. Vers ce point le ruisseau s'est creusé une petite gorge dans le calcaire liasique; dans la partie supérieure de la gorge, le ruisseau a été barré et forme un réservoir de retenue d'eau. La gorge se termine vers Eybens, point à partir duquel le Verderet est canalisé.

Dans cette partie de son cours, la faune est représentée par des Crevettes (dominante), des larves d'Ephémérides : *Bætis, Leptophlebia;* de Perlides : *Nemoura;* de Phryganéides : *Odontocerum, Hydropsyche, Plectrocnemia;* de Diptères : *Simulium.*

La capacité biogénique est ici de VI.

Des essais d'acclimatation de Saumon de fontaine faits dans le Ruisseau de La Pra, et dont nous parlerons à propos de ce ruisseau, ont peuplé cette partie supérieure du Verderet où la Truite indigène et la Truite arc-en-ciel prospèrent également.

D'Eybens à l'embouchure. — Après avoir traversé Eybens, le Verderet est canalisé pendant un parcours de 4 kilomètres et décrit un méandre à angle droit. Cette partie canalisée, qui ne se termine que peu en amont des Maisons Neuves, est nulle au point de vue piscicole, le lit formé de cailloux et de sable, sans aucune végétation, peut être mis à sec par une prise d'eau située vers Eybens.

Aux Maisons Neuves, le Verderet, qui a repris son cours naturel, coule d'une façon permanente dans un lit de 3 mètres de large et de 0 m. 60 de profondeur, sur un fond très riche en plantes aquatiques, et dès lors il devient éminemment propice à la pisciculture.

Vers le passage à niveau du chemin de fer, il reçoit un ruisseau assez important qui prend sa source dans la plaine, à quelques centaines de mètres; ce ruisseau a les mêmes caractères que le Verderet.

Le Verderet s'engage ensuite dans des propriétés privées clôturées jusqu'à Grenoble, où il pénètre par le Polygone du génie. Dans sa traversée de Grenoble, le Verderet est transformé en égout.

Faune nutritive : Crevettes; larves d'Ephémérides : *Bætis, Ephemerella, Ephemera;* larves de Phryganéides : *Anabolia, Stenophylax;* larves d'Agrion, Mollusques.

Dominante : Crevette.

Capacité biogénique : VI.

La faune piscicole est essentiellement représentée par la Truite; des repeuplements en Truite arc-en-ciel, effectués dans cette partie du Verderet, ont admirablement réussi et actuelle-

ment il se pêche souvent des Truites de 500 à 800 grammes et plus.

Le Vairon et la Loche y sont abondants, quelques Meuniers s'y voient également dans son parcours inférieur vers la Bajatière.

Affluents du Verderet.

D[1]. Ruisseau de La Pra et Ruisseau d'Herbeys.

Le Ruisseau de La Pra prend sa source vers le village des Guichards. Ce ruisseau, dont le débit est vite augmenté par les eaux de la source du Souzet, circule à travers des prairies sous un berceau d'arbres aux essences diverses. Ses eaux limpides, d'une température n'excédant jamais 15°, ne sont troublées que par les fortes pluies. Le fond est formé de cailloux roulés, souvent recouverts de mousse.

La faune nutritive est formée de Crevettes; de larves d'Ephémérides : *Bætis, Leptophlebia;* larves de Phryganéides : *Odontocerum, Hydropsyche, Plectrocnemia;* larves de Diptères : *Simulium.*

La dominante est la Crevette. La capacité biogénique est VI.

Ce ruisseau reçoit les eaux du Ruisseau d'Herbeys, dont les caractères sont semblables. L'Ecrevisse se rencontre dans le Ruisseau de La Pra depuis la fontaine du Souzet jusqu'à Tavernolles.

Des repeuplements en Truite arc-en-ciel et en Saumon de fontaine ont été faits dans ce ruisseau aux environs du village du Trouillon.

Ces repeuplements ont démontré d'une façon certaine que le Saumon de fontaine est susceptible de s'acclimater complètement dans nos eaux alpines. En effet, les premiers sujets qui y ont été mis ont frayé dès la troisième année, donnant naissance à de nombreux alevins qui ont continué à prospérer dans ces eaux. Pour la vérification de cette reproduction naturelle, des

alevins nés dans le ruisseau ont été transportés au Laboratoire de Pisciculture de l'Université de Grenoble, où ils sont devenus de beaux sujets de Saumon de fontaine.

Cet intéressant essai nous permet donc d'affirmer que, dans nos ruisseaux alpins, le Saumon de fontaine peut se reproduire naturellement.

Résumé.

VERDERET

Cours d'eau ni navigable ni flottable, essentiellement salmonicole.

Communes traversées : Brié-et-Angonnes, Herbeys, Poisat, Eybens, Saint-Martin-d'Hères, Grenoble.

Altitude de la source : 420 mètres; de l'embouchure : 214 mètres.

Longueur totale : 11 kilomètres; longueur utilisable au point de vue piscicole : 7 kilomètres, des Guichards à Eybens et des Maisons Neuves à Grenoble.

Largeur moyenne : 2 m. 50.

Profondeur moyenne : 0 m. 50.

Faune nutritive : Crevettes, larves d'Ephémérides, de Perlides, de Phryganéides, de Diptères.

Dominante : Crevette.

Capacité biogénique : VI.

Faune piscicole : Truites dans les deux parties utilisables au point de vue piscicole; Meuniers, Vairons et Loches dans la plaine de Grenoble; Ecrevisses en amont de Tavernolles.

Frayères à Salmonides : dans son affluent le Ruisseau de La Pra.

Périodes de frai de la Truite : octobre, novembre.

Quantité d'alevins de Salmonides que peut recevoir annuellement le tronçon par kilomètre : 420.

Epoques les plus favorables aux déversements : mai.

Espèces à propager comme donnant le meilleur rendement : Saumon de fontaine. Truite arc-en-ciel.

Affluents du Verderet.

D[1]. Ruisseau de La Pra et Ruisseau d'Herbeys.

Longueur piscicole : 4 kil. 500.

Largeur moyenne : 1 m. 50.

Profondeur : 0 m. 20.

Faune nutritive : Crevette. larves d'Ephémérides, de Phryganéides, de Diptères.

Dominante : Crevette.

Capacité biogénique : VI.

Faune piscicole : Truite, Ecrevisse.

Frayères à Salmonides : tout le long du cours.

Quantité d'alevins de Salmonides qu'il peut recevoir annuellement par kilomètre : 400.

Epoque la plus favorable aux déversements : mai.

Espèces à propager : Truite indigène et Saumon de fontaine.



Etangs de Brié et de Jarrie.

Sur les communes de Brié-et-Angonnes et de Jarrie se trouvent deux étangs isolés n'ayant aucune relation avec les cours d'eau de la région.

Etang de Brié. — Cet étang, situé près du village de Mont-Rolland, est d'une très faible superficie, à niveau très variable, mais il est excessivement riche au point de vue de la faune.

On y rencontre en quantité des larves de Phryganes : *Stenophylax*, *Phryganea;* des larves d'Ephémérides : *Cloeon*, *Ephemerella*, *Ephemera;* des larves de Diptères : *Culex;* des larves de Libellulides, des Hémiptères, Coléoptères, etc.

Durant les étés excessivement chauds, le niveau de cet étang baisse énormément jusqu'à dessiccation presque complète, ce qui ne permet pas une mise en valeur rationnelle. Néanmoins, quelques espèces de poissons y ayant été introduites s'y sont multipliées, telles sont : le Gardon blanc (*Leuciscus rutilus* L.), la Tanche (*Tinca vulgaris* Cuv.) et tout récemment le Poisson chat (*Amciurus nebulosus* Le Sueur). Le Poisson soleil (*Eupomotis gibbosus* L.), qui y avait été essayé par les soins du Laboratoire de Pisciculture de l'Université de Grenoble, ne s'y est maintenu que deux ans; dès la troisième année il avait disparu, probablement à cause de la stagnation des eaux et de leur température trop élevée.

Il est à noter que cet étang voit sa population augmenter au moment de la ponte des Batraciens, de très nombreux crapauds (*Bufo vulgaris* L.) venant dans ses eaux pour y pondre dès les premiers jours du printemps.

En résumé, ce petit étang est susceptible d'une faible mise en valeur par la culture du Poisson chat et des Cyprinides.

Etang de Jarrie. — Cet étang, situé près du village du Platre, a un niveau très irrégulier; assez important au printemps, il se transforme en marais dans le cours de l'été.

La faune est très riche et très comparable à celle de l'Etang de Brié. Il a été peuplé de Carpes et de Tanches qui y prospèrent.

Comme pour le précédent, cet étang serait susceptible d'être mis en valeur par l'introduction du Poisson chat et de divers autres Cyprinides.

VI

CANAUX DE LA VALLEE DE L'ISERE DE LANCEY A GIERES ET FOSSES DES FORTIFICATIONS DE GRENOBLE

De Lancey au Versoud, divers canaux d'assèchement ou chantournes drainent les eaux d'infiltration de l'Isère (rive gauche); ils se réunissent bientôt pour former un seul canal qui vient se jeter dans l'Isère aux abords de Murianette. Ce canal, dont la largeur moyenne est de 2 m. 50 et la profondeur de 0 m. 80, a très peu de valeur au point de vue piscicole. Les eaux sont troubles et coulent sur un fond de vase, sans flore, dans un lit à bords à pic de 1 m. 50 à 2 mètres. Quelques Crevettes et larves d'Ephémérides se rencontrent dans la partie amont du canal. Mais ce qui contribue à diminuer sinon à annuler la valeur de ce canal, ce sont, vers Domène, les évacuations de plusieurs usines.

Dans sa partie amont, ce canal peut avoir une capacité biogénique de II (on y trouve du Vairon et de la Loche), mais nous estimons que des repeuplements effectués dans ce canal seraient voués à un insuccès complet.

Fossés des fortifications de Grenoble.

Les fossés des fortifications de Grenoble, dans la partie comprise entre le Drac et le Polygone du génie, présentent un réel intérêt au point de vue piscicole. Dans ce parcours, les eaux sont claires, courantes, le fond est tapissé d'une abondante végétation.

La largeur moyenne est de 12 mètres et la profondeur de 1 m. 50. Température : 12° à 16°.

LONGUEUR PISCICOLE : 2 kilomètres.

FAUNE NUTRITIVE (par ordre de fréquence) :

Crevette (*Gammarus pulex*).

Larves de Phryganéides (*Stenophylax*, *Anabolia*).

Larves d'Ephémérides (*Cloeon*, *Leptophlebia*).

Larves de Perlides (*Perla*, *Nemoura*).

Mollusques (*Limnea*, *Succinea*).

Hémiptères.

Oligochètes.

DOMINANTE : Crevette.

VALEUR NUTRITIVE : VII.

FAUNE PISCICOLE : Truite, Brochet, Suiffe, Vairon, Loche, Chabot.

Ces fossés sont loués partie à une société de pêche, partie à des particuliers.

Des repeuplements en Truite indigène, Truite arc-en-ciel et Saumon de fontaine ont donné d'excellents résultats.

QUANTITÉ D'ALEVINS que peuvent recevoir annuellement ces fossés : 1.200 au kilomètre.



Dans la plaine aux environs de Grenoble, entre le Drac et l'Isère, se trouvent de nombreux canaux qui, pour la majeure partie, dérivent du Canal de la Romanche dont nous parlerons plus loin; certains sont des canaux d'irrigation. Comme ils sont mis à sec à plusieurs reprises dans le courant de l'année, soit pour le nettoyage, soit pour les besoins des cultures, ces canaux ne présentent aucun intérêt piscicole.

VII

AFFLUENTS DE LA ROMANCHE (rive droite).

De Livet à Vizille.

La plupart des torrents qui descendent du massif de Belledonne vers la Romanche, entre Livet et Vizille, n'ont aucune valeur piscicole. Un seul, le Ruisseau de Séchilienne, est permanent et présente un intérêt piscicole sur un faible parcours.

Ruisseau de Séchilienne.

Ce ruisseau, qui descend des abords du lac Luitel, n'est permanent qu'à partir du village de la Gorge, sur la commune de Séchilienne; il descend à travers des prairies et son lit se creuse ensuite à travers les rochers formant de nombreuses cascatelles sur un fond de cailloux et de gros blocs; avant de se jeter dans la Romanche, le ruisseau traverse une propriété particulière.

La température varie de 7° à 13°.

Largeur moyenne : 2 mètres. Profondeur 0 m. 30.

Longueur piscicole : 1 kil. 500.

Faune nutritive (par ordre de fréquence) : Crevette; larves d'Ephémérides : *Ecdyurus*, *Bætis;* larves de Phryganéides : *Hydropsyche*, *Plectrocnemia*.

Faune piscicole : Truite.

Capacité biogénique : IV.

Nombre d'alevins que peut recevoir annuellement le ruisseau au kilomètre : 280.

Des essais de repeuplement en Truite arc-en-ciel ont donné dans ce ruisseau de bons résultats.



Lacs Achard, Luitel et de Prévert.

Les hautes vallées du massif de Belledonne, dont les eaux se déversent dans la Romanche, possèdent quelques lacs.

Les uns, comme les lacs de la Bette, n'ont aucun intérêt vu leurs dimensions des plus restreintes.

Lac Achard. — Ce lac, situé à 2.000 mètres environ d'altitude, dans le vallon du même nom, est assez vaste (2 hectares environ) et sa position est très écartée de toute voie d'accès. Malgré que sa faune soit assez riche, nous ne pouvons nous prononcer actuellement sur une valeur piscicole, vu l'ignorance où nous sommes de sa profondeur.

Lac Luitel. — Ce lac, d'une superficie d'environ 1 hectare et assez profond, est en voie de disparition; les sphaignes l'envahissent d'une façon progressive. Ces sphaignes et une flore très abondante recèlent une très riche faune.

Le lac Luitel est loué par une société privée de chasse qui y déverse chaque année des alevins de Salmonides (Truite arc-en-ciel) et de Tanches. Ces repeuplements réussissent très bien et la Truite arc-en-ciel notamment y prospère.

Lac de Prévert. — Le petit lac de Prévert, situé sur la commune de Séchilienne et qui se déverse par grandes eaux dans le Ruisseau de Séchilienne, présente également une faune et une flore assez riche. Ses eaux, relativement chaudes, conviennent très bien aux Cyprinides. La Tanche y a été introduite et a donné d'excellents résultats.

VIII

LE RUISSEAU DE VERNON OU LE GUA

Affluent rive droite de la Romanche.

Rivière torrentueuse non navigable, non flottable; longueur totale : 13 kilomètres.

Communes traversées : Vaulnaveys-le-Haut, Vaulnaveys-le-Bas, Vizille.

14e Conservation. — Inspection de Grenoble-Sud. — Cantonnement : Vizille.

Affluent. — Rive gauche : G[1] Ruisseau de Prémol.

Source à l'altitude de 1.900 mètres environ, sur la commune de Vaulnaveys-le-Haut.

Embouchure dans la Romanche (Canal de la Romanche), à Vizille, à l'altitude de 235 mètres.

Physionomie biologique et valeur piscicole.

De la source au village de Vaulnaveys-le-Haut. — Torrent de montagne à cours rapide et irrégulier, entrecoupé de cascades.

Le Ruisseau de Vernon prend sa source dans les prairies de Recoing, vers 1.800 mètres d'altitude, à la limite supérieure de la forêt. Rapidement, il dévale à travers la forêt en se creusant un thalweg parfois profond. Le fond est formé de cailloux roulés et de gros blocs, les eaux sont claires et fraîches : 7° à 9°. Au village de Saint-Georges, les eaux du ruisseau captées donnent de la force à une scierie.

La Truite remonte très haut aux environs du chemin forestier du Marais à Prémol.

Largeur : 1 mètre; profondeur : 0 m. 20.

La faune est surtout représentée par des larves d'Ephémérides, de la Crevette et des larves de Diptères.

Capacité biogénique : IV.

De Saint-Georges à Vaulnaveys-le-Haut, le Ruisseau de Vernon descend à travers des prairies vers le village de Vaulnaveys-le-Haut; il reçoit deux petits ruisseaux, l'un à droite provenant des fontaines de la Faurie et l'autre à gauche. Ces ruisseaux possèdent des Ecrevisses et fournissent aux Salmonides d'excellentes frayères.

Du village de Vaulnaveys-le-Haut à l'embouchure. — Le Ruisseau de Vernon traverse le village de Vaulnaveys et, après avoir reçu les eaux du Ruisseau de Prémol, il serpente dans les prairies jusqu'en face du village des Travers, point où il se trouve canalisé jusqu'à son embouchure.

Dans les parties en prairies, le Ruisseau de Vernon a une largeur moyenne de 3 m. 50 et une profondeur de 0 m. 60; ses eaux limpides, courant sur un fond de gravier et de sable, souvent garni de végétation aquatique, le rendent très propice à la pisciculture; ses bords, taillés dans la terre végétale, complantés d'arbres de diverses essences qui viennent entrecroiser leurs racines dans l'eau, en font un ruisseau affectionné par les Ecrevisses.

Dans sa partie canalisée, le Ruisseau de Vernon a une largeur de 4 m. 50 et une profondeur de 0 m. 40, avec un fond de cailloux et de sable. La vitesse de l'eau est un peu plus rapide que dans la partie précédente.

En amont de Vizille, le Ruisseau de Vernon entre dans le parc du château de Vizille et, avant de se jeter dans un des canaux de la Romanche, mêle ses eaux à celles de la grande nappe d'eau du château.

Faune nutritive (par ordre de fréquence) :

Crevette.

Larves de Phryganéides (*Hydropsyche, Drusus, Goera*).

Larves d'Ephémérides (*Bœtis, Ecdyurus*).

Larves de Perlides (*Perla, Nemoura*).

Larves de Diptères (*Simulium*).

Planaires, Limnées.

Capacité biogénique : VI.

Des repeuplements de Truite indigène et de Truite arc-en-ciel, effectués dans ce ruisseau par les soins de la société « la Gaule » (section de Vizille), ont donné d'excellents résultats.

Affluent du Ruisseau de Vernon.

Rive gauche.

G[1]. Ruisseau de Prémol.

La source du Ruisseau de Prémol est constituée par l'émissaire temporaire du lac Luitel. Après un court trajet à travers la forêt, il reçoit, aux environs de la maison forestière de Prémol, les Ruisseaux de Boulac, du Rocher Blanc et de Combe Noire. Les deux premiers de ces ruisseaux traversent un étang qui, jusqu'à ces derniers temps, a été loué à une société de pêche et que l'Administration des Eaux et Forêts songe actuellement à transformer en bassin de reproduction de Salmonides.

En aval de la maison forestière, le Ruisseau de Prémol se creuse une gorge profonde où il coule sur un lit de cailloux et gros blocs, formant d'innombrables cascatelles.

Température : de 8° à 10°.

Largeur moyenne : 3 mètres; profondeur : 0 m. 20.

Au village de la Gorge, ce ruisseau donne de la force à un moulin et à une scierie. Ses eaux sont ensuite canalisées en partie et détournées de leur cours naturel pour alimenter différentes usines (moulin à huile, serrurerie) dans le village de Vaulnaveys, où le canal est déversé dans le Ruisseau de Vernon.

En aval du village de la Gorge, le cours naturel du Ruisseau de Prémol descend à travers les prairies et côtoie, sur une longueur de 2 kilomètres environ, le côté gauche de la route de Grenoble à Vizille. Au moment des basses eaux, il arrive que cette partie du ruisseau est asséchée. Avant de rejoindre le

Ruisseau de Vernon, il reçoit sur sa rive gauche les eaux du Ruisseau de Maille, qui n'est permanent que dans la partie inférieure de son cours, où il présente des frayères à Salmonides et est peuplé d'Ecrevisses.

Faune nutritive (par ordre de fréquence) :

Larves d'Ephémérides (*Ecdyurus, Bœtis*).
Larves de Perlides (*Nemoura*).
Larves de Phryganéides (*Hydropsyche, Drusus*).
Larves de Diptères (*Simulium, Tipula*).

Capacité biogénique : IV.

La faune piscicole est représentée par la Truite commune.

Résumé.

RUISSEAU DE VERNON

Cours d'eau ni navigable ni flottable, à caractère de torrent essentiellement salmonicole.

Communes traversées : Vaulnaveys-le-Haut, Vaulnaveys-le-Bas, Vizille.

Altitude de la source : 1.900 mètres; de l'embouchure : 235 mètres.

Longueur totale : 13 kilomètres.

Longueur utilisable au point de vue piscicole : 11 kilomètres.

Largeur moyenne : 3 m. 50.

Profondeur moyenne : 0 m. 40.

Faune nutritive : Crevette, larves de Phryganéides, larves d'Ephémérides, larves de Diptères, larves de Perlides.

Dominante : Crevette.

Capacité biogénique : VI.

Faune piscicole : Truites, Ecrevisses.

Frayères à Salmonides : de Vaulnaveys-le-Haut aux Travers.

Périodes de frai de la Truite : novembre, décembre.

Quantité d'alevins de Salmonides que peut recevoir annuellement le ruisseau : 540.

Epoque la plus favorable aux déversements : mai.

Espèces à propager : Truite commune, Truite arc-en-ciel, Saumon de fontaine.

Affluent du Ruisseau de Vernon.

G[1]. Ruisseau de Prémol.

Longueur piscicole : 3 kilomètres.

Largeur moyenne : 3 mètres.

Profondeur : 0 m. 20.

Faune nutritive : larves d'Ephémérides, larves de Perlides. larves de Phryganéides, larves de Diptères.

Dominante : larves d'Ephémérides.

Capacité biogénique : IV.

Faune piscicole : Truite.

Frayères à Salmonides : aux abords de la maison forestière de Prémol.

Quantité d'alevins de Salmonides qu'il peut recevoir annuellement par kilomètre : 350.

Epoque la plus favorable aux déversements : mai.

Espèce à propager : Truite indigène.

IX

AFFLUENTS DE LA ROMANCHE (rive droite)
De Vizille au Saut-du-Moine (confl[t] de la Romanche et du Drac)
et CANAUX DE LA ROMANCHE

La Romanche, de Vizille à son confluent avec le Drac, reçoit sur sa rive droite deux petits affluents : le Ruisseau de Cornage et le Ruisseau de Basse-Jarrie.

Le Ruisseau de Cornage, qui descend du village de ce nom, avant de se jeter dans la Romanche, s'étale, sur une longueur de 800 à 900 mètres, en un vaste marais. Ce marais à l'eau très claire, dont le fond est couvert d'une épaisse végétation, est très riche en larves de Phryganéides, d'Ephémérides, de Diptères, de Crevettes, aussi sa faune piscicole était-elle riche. Malheureusement, le braconnage a sévi sur ce ruisseau de telle façon qu'elle est presque nulle à l'heure actuelle. Il serait à désirer que des repeuplements en Truite arc-en-ciel rendent à ces eaux leur richesse perdue.

Capacité biogénique : VI.

Quantité d'alevins qu'il peut recevoir : 450.

Le Ruisseau de Basse-Jarrie, dont la source et une grande partie du cours se trouvent dans des propriétés closes, se jette dans la Romanche au Saut-du-Moine.

C'est un ruisseau qui, dans le dernier kilomètre de son cours, a une largeur de 1 m. 50 et une profondeur de 0 m. 40.

Les eaux très claires de ce ruisseau, qui présente des frayères naturelles, sont visitées par les poissons de la Romanche, principalement la Truite et le Chabot.

Faune nutritive : Crevette (dominante), larves de Phryganéides, de Perlides, d'Ephémérides, de Diptères.

Capacité biogénique : V.

Quantité d'alevins qu'il peut recevoir : 400 à 500.

Canaux de la Romanche.

Trois canaux principaux prennent leurs eaux dans la Romanche pour servir soit à donner de la force à des usines, soit à l'arrosage.

Ces canaux n'ont par eux-mêmes aucune valeur piscicole, mais ils servent de refuge aux poissons de la Romanche; aussi sont-ils très fréquentés par les pêcheurs qui y font de fructueuses prises.

Deux de ces canaux s'embranchent en amont de Vizille, vers le village du Péage; ils cheminent l'un à gauche, l'autre à droite de la route du Bourg-d'Oisans et, après la traversée de la ville de Vizille, se rejoignent aux abords de l'hôpital pour rendre leurs eaux à la Romanche à quelques mètres en amont de l'embouchure du Ruisseau de Cornage.

Ces canaux traversent de nombreuses usines (papeteries, soieries, serrureries, construction mécanique, etc.).

On y pêche de la Truite, du Meunier, du Hotu, de l'Ombre commun (rare).

L'un de ces canaux reçoit, dans la ville de Vizille, les eaux du parc du château. Le château de Vizille, où est installé un établissement de pisciculture d'une très grande importance, est alimenté par la source de la Duy, dont le débit est considérable.

L'établissement de pisciculture du château de Vizille, qui produit annuellement plus d'un million d'œufs de Truites indigènes et de Truites arc-en-ciel, fait l'élevage des Salmonides dans une nappe d'eau très étendue. Cet établissement de pisciculture a été étudié en détail par M. le Professeur Léger dans « Poissons et Pisciculture dans le Dauphiné[1] ».

Le dernier canal de la Romanche prend les eaux de cette rivière à côté de l'embouchure du Ruisseau de Cornage.

Depuis son origine jusqu'au barrage d'une usine électrique placée près du nouveau pont de Champ, on pêche les mêmes poissons que dans les deux autres, et principalement de la Truite.

A 1 kilomètre environ du village de Pont-de-Claix, ce canal se divise en deux : la branche de gauche côtoie le Drac, donne de la force aux papeteries du Pont-de-Claix et, en aval de ce village, suit quelque temps le cours de Saint-André pour entrer à Grenoble au quartier des Eaux-Claires. La branche de droite se

---

[1] *Annuaire de la Société des Touristes du Dauphiné*, 1908, et *Travaux du Laboratoire de Pisciculture de l'Université de Grenoble*, 1909, 2e fasc.

divise elle-même bientôt pour former divers canaux d'irrigation dans la plaine d'Echirolles et une branche, après avoir côtoyé les collines d'Echirolles et de Bresson, traversé le village d'Eybens et recueilli les eaux du Ruisseau de Saint-Martin-d'Hères, forme la Mogne, qui se jette dans l'Isère à Grenoble, au Polygone du génie, et qui, jusqu'à une certaine distance de son embouchure, est visitée par de nombreuses Truites remontant de l'Isère.

Tous ces canaux n'ont aucune valeur piscicole; ils sont asséchés à maintes reprises pour le nettoyage, les besoins industriels ou les besoins de l'arrosage. De plus, ils reçoivent tous, de la part des usines qu'ils traversent, des déversements plus ou moins nocifs (papeteries, métallurgies, teintureries, etc.).

CARTE HYDROBIOLOGIQUE PISCICOLE DES COURS D'EAU ALPINS

Publiée sous la direction du Prof^r L. LÉGER, Directeur du Laboratoire de Pisciculture de l'Université de Grenoble.



SUR UN ACEROTHERIUM DES COLLECTIONS DE L'UNIVERSITÉ DE GRENOBLE ET SUR LES MAMMIFÈRES DU STAMPIEN

DES ENVIRONS DE L'ISLE-SUR-SORGUES (Vaucluse)

Par M. F. ROMAN,

Chargé de Conférences à la Faculté des Sciences
de l'Université de Lyon.

(Avec 1 Planche et 4 Figures dans le texte.)

L'Oligocène du pied du Mont Ventoux, compris sur les feuilles géologiques d'Avignon, de Forcalquier et du Buis, bien étudié par Fontannes[1], par M. Depéret[2] et plus récemment par M. L. Joleaud[3], n'avait jusqu'à ce jour fourni que peu de débris de vertébrés.

A la découverte de restes de *Cadurcotherium*, recueillis par M. l'intendant militaire Joleaud dans les plâtrières de l'Isle-sur-Sorgues, que j'ai étudiés dans un précédent mémoire, il faut

[1] Fontannes, Le groupe d'Aix dans le Bas-Dauphiné, le Languedoc et la Provence.

[2] Légende de la Feuille géologique de Forcalquier au 1/80000e.

[3] *Sur les Gypses à Cadurcotherium et sur les calcaires, les sables et les marnes oligocènes de l'Isle-sur-Sorgues* (Arch. Mus. de Lyon, 1898).

ajouter celle d'un crâne presque complet d'un grand *Acerotherium*, trouvé dans un niveau un peu inférieur, dans les sables de Pernes. Cette belle pièce, qui fait partie des Collections de l'Université de Lyon, a été décrite sous le nom d'*Acerotherium Filholi*[1]. Enfin, les Collections de l'Université de Grenoble contiennent une troisième pièce de la même région appartenant à un *Acerotherium* de petite taille provenant des plâtrières de Velleron.

C'est ce dernier spécimen, que M. Kilian a bien voulu me communiquer et autoriser à décrire, qui fait l'objet du présent travail.

Pour ajouter à l'intérêt de cette note, j'ai cru utile de reproduire, au trait, la figuration de ces pièces et de résumer les caractères essentiels des espèces précédemment décrites dans les Archives du Muséum de Lyon, publication peu répandue. L'on aura ainsi l'ensemble des découvertes de Vertébrés faites dans l'Oligocène moyen encore si mal connu et si pauvre dans cette partie du Vaucluse.

Les connaissances stratigraphiques sur la bordure tertiaire du bassin de l'Isle-sur-Sorgues ont été bien résumées par M. L. Joleaud dans le travail cité ci-dessus auquel je renverrai pour des détails plus précis. Je me bornerai à indiquer ici la succession des assises telles qu'elle a été établie dans ce travail[2].

Le Massif de l'Isle-sur-Sorgues forme un *brachysynclinal* N.-E.-S.-O. dont le centre est occupé par du Miocène marin et la bordure par de l'Oligocène saumâtre.

L'Oligocène affleure principalement dans l'intérieur du quadrilatère compris entre les villages de Saint-Didier, de la Roque-sur-Pernes, de Velleron et de Pernes.

---

[1] F. Roman, *Les Rhinocéridés de l'Oligocène de l'Europe* (Arch. Mus. de Lyon, 1911).

[2] *Loc. cit.* p. 9.

1° Les assises les plus inférieures désignées sous le nom de *Marnes vertes* et *Calcaires de Pernes* sont très pauvres en restes organisés et ont été attribués par Fontannes, par comparaison avec les régions voisines, au Tongrien inférieur (Sannoisien).

2° Au-dessus se développent des *Sables* sans fossiles, dont les bancs terminaux ont donné dans une carrière au S.-E. du village de Pernes un crâne *d'Acerotherium Filholi*. Cet ensemble correspond au Stampien inférieur et moyen.

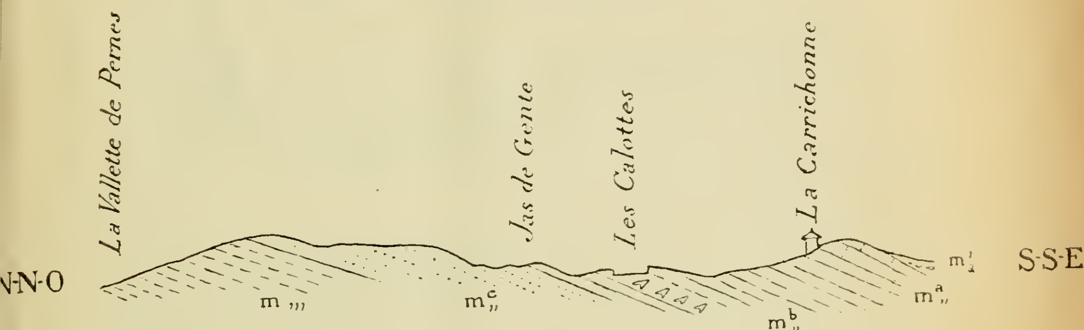


Fig. 1 : Coupe de l'Oligocène entre la Vallette de Pernes et la Carrichonne *Mel.* m^{1}_{a} Burdig. inf.; $m_{//}^{a}$ marno-calc. à *Helix cf. Ramondi;* $m_{//}^{b}$ marno-cal. à *Lauræ;* $m_{//}^{c}$ sable à *Ac. Filholi;* $m_{///}$ Marnes vertes et Calc. de Pernes.

3° Puis viennent les *Gypses de l'Isle-sur-Sorgues*, exploités dans un certain nombre de carrières ouvertes à l'E. de Velleron. Ces gypses, à la partie supérieure, alternent avec les *Calcaires à Mélanoïdes Lauræ*, avec lesquels ils sont intimement liés et dont ils semblent n'être qu'une dépendance.

Ce sont ces gypses qui ont donné *Cadurcotherium Nouleti* et *Acerotherium albigense* qui sera décrit plus loin.

Ils représentent donc la base du Stampien supérieur.

4° Au-dessus, les *Calcaires à Mélanoïdes Lauræ* se développent et sont surmontés d'abord par des *Marno-calcaires à Néritines*, puis par des *Calcaires marneux à Helix cf. Ramondi* que recouvre à son tour, en discordance, le Burdigalien supérieur.

La coupe ci-dessus, due à M. Joleaud, donne une juste idée de cette succession.

DESCRIPTION DES VERTÉBRÉS

I. — Horizon des Sables de Pernes.

ACEROTHERIUM FILHOLI[1] Osborn.

Un très beau crâne, malheureusement un peu incomplet, montre presque toute la dentition supérieure (fig. 2, p. 363).

La forme générale de la tête devait être allongée et surbaissée; la région frontale était plane, tandis que la crête occipitale était fortement proéminente.

La partie postérieure du crâne offre une ressemblance frappante avec celle de l'*Acerotherium occidentale* Leydy des couches à *Oreodon* de l'Amérique du Nord. Elle se rapproche aussi de celle de l'*A. lemanense*, mais elle est moins rétrécie vers le milieu. Les apophyses styloïdes sont plus massives que dans cette dernière espèce.

La dentition supérieure est caractérisée par ses *prémolaires*, très nettement hétérodontes, plus larges que longues, avec bourrelet basilaire interne très développé. Elles diffèrent de celle de l'*A. lemanense* par une fermeture plus précoce de la vallée et par un développement moindre du bourrelet basilaire.

Les *molaires*, sans crochet ni anticrochet, ont une vallée médiane très largement ouverte; le bourrelet basilaire qui existe à la partie antérieure des dents est rudimentaire. Le parastyle est bien développé. La largeur de la vallée permet de distinguer facilement cette espèce de l'*A. lemanense*.

L'*Acerotherium Filholi* était un rhinocéros de grande taille

[1] Figuré *in* Roman, *Rhinocéridés de l'Oligocène d'Europe*, p. 46, pl. V, fig. 1, 1ª, 1ᵇ, 2.

(longueur de la dentition 245 m/m), à canines en poignard très développées, qui a été rencontré dans presque tous les gisements stampiens de France.

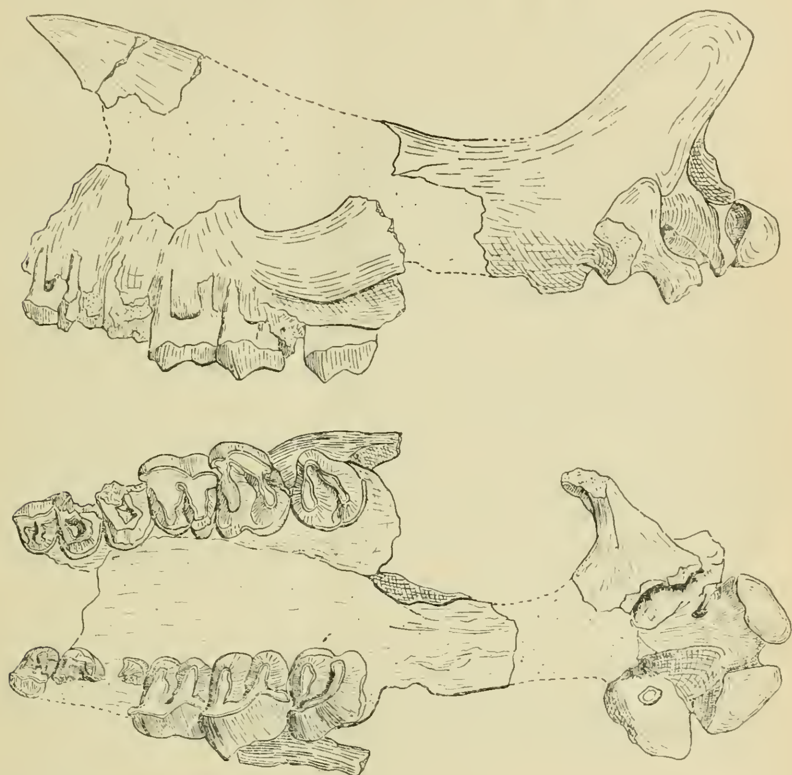


Fig. 2 : Crâne de l'*Acerotherium Filholi* Osborn, 1/5me de grandeur naturelle (Coll. Univ. de Lyon).

On le connaît dans le S.-O. :

1° Du Calcaire à Astéries d'Allias (Gironde). C'est le niveau le plus inférieur où il ait été rencontré.

2° Dans les Mollasses du Stampien de l'Agennais (Villebramar, La Comberatière, La Milloque (Lot-et-Garonne).

3° Dans le Castrais, à Puylaurens (Tarn), Stampien inférieur.

4° Dans les Phosphorites du Quercy.

5° Dans la vallée du Rhône, on le connaît de Marseille (Argiles de Saint-Henri), Stampien supérieur; de Pernes (Vaucluse); de Salinelles (Gard); d'Aubenas (Basses-Alpes);

6° Dans le bassin de Paris, à la Ferté-Alais, près Etampes (Stampien supérieur);

7° Enfin dans la vallée du Rhin, à Klein Blauen (Stampien supérieur).

Au point de vue générique, je ne puis admettre la proposition de M. Abel[1], qui rattache *A. Filholi* à son genre *Protacerotherium* (type *P. minutum* Cuv.). J'ai cherché à démontrer ailleurs que cette forme devait certainement dériver de *l'Acerotherium velaunum* Aymard, du Sannoisien de Ronzon, qui ne doit nullement se rapporter au genre *Ronzotherium*, comme on l'a dit souvent. Ce dernier nom, étant tout à fait impropre, doit disparaître de la nomenclature géologique[2].

La descendance de *l'A. Filholi* dans l'Aquitanien et le Burdigalien est encore inconnue, elle paraît devoir se rattacher dans le Miocène supérieur à *l'A. incisivum*.

Je pense donc qu'il y a lieu de maintenir cette espèce dans le genre *Acerotherium* (*sens. str.*).

II. — Horizon des plâtrières de l'Isle-sur-Sorgues.

ACEROTHERIUM ALBIGENSE Roman[3].

Pl. I, fig. 1 à 2.

(Laboratoire de Géologie de l'Université de Grenoble.)

Une partie de crâne portant la dentition supérieure complète vue par sa partie interne et la partie postérieure de la mandibule portant la dernière molaire et une partie de l'avant-dernière.

---

[1] Kritische Untersuchungen uber die palaeogenen Rhinocerotiden Europas (K. K. geol. Reichsanstalt, t. XX, Wien, 1910).

[2] Voir à ce sujet *Rhinocéridés*, p. 7 et suiv.

[3] Type de l'espèce décrit *in* Roman *Rhinocéridés*, p. 28, pl. III, fig. 1, 1a, 1b, 2, 3, 4, 5, pl. IV, fig. 1, 2, 3.

La portion conservée du crâne se limite aux maxillaires supérieurs. Il est en partie écrasé et sectionné très près de la racine des dents; il n'y a donc aucun caractère à en tirer.

La dentition supérieure est en meilleur état de conservation : la série M^3 à P^3 est complète, tandis que P^1 et P^2 sont sectionnés du côté interne.

La dimension totale de cette dentition montre que l'individu à laquelle elle avait appartenu était de très petite taille, de la grandeur des plus petits rhinocéros Oligocènes connus. Cependant le spécimen était adulte, la dernière molaire étant déjà fortement entamée par la détrition.

Cette dentition, dans son ensemble, est assez *homéodonte;* le parastyle bien développé aux arrière-molaires et même à la dernière prémolaire proémine en avant, de telle sorte que chaque dent s'imbrique assez fortement sur celle qui la précède immédiatement.

M^3 est bien triangulaire avec vallée largement ouverte en dedans, les collines ne portent ni crochet ni anticrochet; un léger bourrelet antérieur est peu visible.

M^2, de forme trapézoïdale, est fortement élargie en avant, de telle sorte que la muraille externe est très oblique. La colline postérieure très inclinée porte un léger indice de crochet, tandis que l'antérieure, plus droite, est pourvue d'un crochet un peu plus développé. La partie antérieure de la dent est munie d'un bourrelet assez accusé.

M^1 est un peu plus carré que la dent précédente, très fortement usée, elle possède un crochet et un anticrochet bien apparent. Le bourrelet interne, s'il a existé, manque dans cette pièce, le collet étant imparfaitement conservé.

Les deux prémolaires complètes sont très molariformes, avec colline postérieure plus réduite que l'antérieure. Le parastyle est bien développé et la base de la couronne porte un bourrelet limité à la vallée séparant les deux collines. Le bourrelet antérieur est un peu plus accusé.

Les deux molaires inférieures, encore adhérentes à une portion du maxillaire, sont à deux lobes en croissant et n'offrent pas de caractères bien spéciaux: le croissant antérieur est fortement recourbé à angle droit, tandis que le postérieur est à peine incurvé.

Rapports et différences. — Elimination faite de tous les *Acerotherium* stampiens de petite taille, à dentition *hétérodonte*, que j'ai désignés antérieurement sous le nom *d'Eggysodon* et pour lesquels M. Abel avait, presque en même temps, créé le nom de *Praeacerotherium*[1], *l'Acerotherium* de Velleron, par la forme de ses prémolaires très *homéodontes*, se rapporte, sans aucun doute, au *phyllum* de *l'A. albigense* des Mollasses stampiennes de l'Albigeois. Mais il est de taille un peu plus faible (P^1 à M^3 = = 165 m/m au lieu de 182 m/m dans la forme type). Mêmes relations de grandeur s'observent entre notre spécimen et celui des argiles du Stampien supérieur de Marseille, qui a été désigné sous le même nom.

L'individu de Velleron étant tout à fait adulte, deux hypothèses se présentent : ou bien il faut admettre des variations individuelles considérables de l'espèce, dues au sexe de l'individu, ou bien on se trouve en présence d'une *race naine*, mutation ancestrale de cette espèce.

Cette dernière opinion nous paraît la plus vraisemblable, étant donné que les plâtrières de Vaucluse occupent un niveau légèrement inférieur aux argiles de Marseille et probablement

---

[1] Le mémoire de M. Abel, dont je n'avais pas eu connaissance avant l'apparition de mon travail, a paru pendant l'impression de ce dernier. Il est antérieur d'un mois à peine à la note à l'Académie des Sciences, où j'ai créé le genre *Eggysodon*. Cette désignation générique tombe donc en synonyme (*Eggysodon* =*Preacerotherium*). Mais je ne suivrai pas M. Abel dans l'énumération complète des espèces qu'il cite dans ce genre et je le limiterai aux espèces suivantes :

Preacerotherium Osborni, Schl. (= *Acerotherium minus*, Filhol.
— *Gaudryi*, Rames.
— *Reichenaui*, Deninger.
— *Pomeli*, Roman.

aussi aux Mollasses de l'Albigeois qui appartiennent au Stampien tout à fait supérieur.

Le type de Velleron est le plus petit spécimen de cette serie connu jusqu'à ce jour.

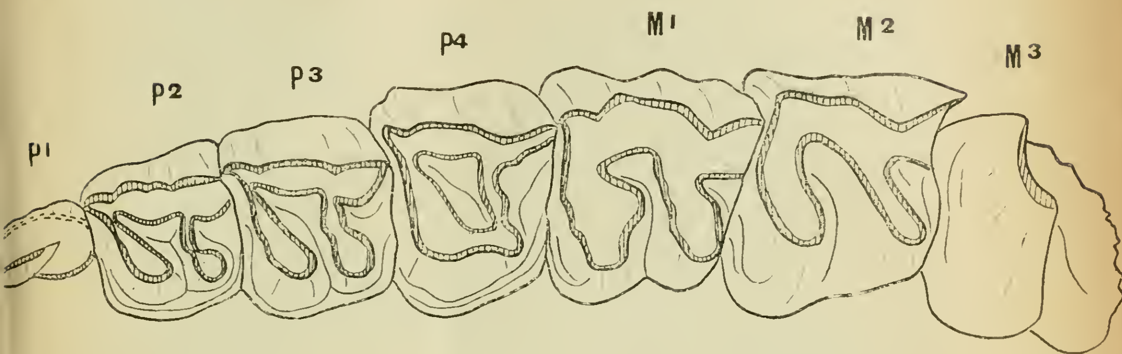


Fig. 3 : Dentition supérieure de l'*Acerotherium albigense* Roman, **type** de Sauzières Saint-Jean, canton de Salvagnac (Tarn) (grandeur naturelle).

Cette série a été désignée dans le travail de M. Abel cité plus haut sous le nom de genre *Protacerotherium*, dont le type est *Rhinoceros minutus* Cuvier. Elle comprendrait donc en l'état actuel la série suivante :

Protacerotherium Cadibomense Roger;

Protacerotherium minutum Cuv.;

Protacerotherium albigense Roman (type de l'Albigeois de Marseille);

Protacerotherium albigense (mutation ancestrale de Velleron).

Toutes ces formes sont à très peu près contemporaines. On ne peut donc les faire dériver l'une de l'autre, sauf peut-être les deux types de l'Albigeois de Marseille et de Velleron.

CADURCOTHERIUM NOULETI Roman[1].

Les plâtrières de l'Isle-sur-Sorgues ont encore donné un maxillaire supérieur gauche portant 5 dents (dont 3 M. et 2 P.) qui

[1] F. Roman, Le *Cadurcotherium* de l'Isle-sur-Sorgues, p. 22, pl. I, fig. 9 a, b.

fait actuellement partie des collections de M. l'intendant militaire Joleaud, à Marseille.

Cette dentition appartenait à un individu bien adulte, mais n'ayant pas atteint l'extrême vieillesse.

La deuxième molaire est remarquablement développée, tandis que les prémolaires décroissent très rapidement. Ces dents sont caractérisées par le développement tout particulier de la muraille externe et surtout de la partie antérieure de chaque dent (parastyle) qui dépasse assez fortement la précédente, de telle façon que les molaires sont très imbriquées les unes sur les autres.

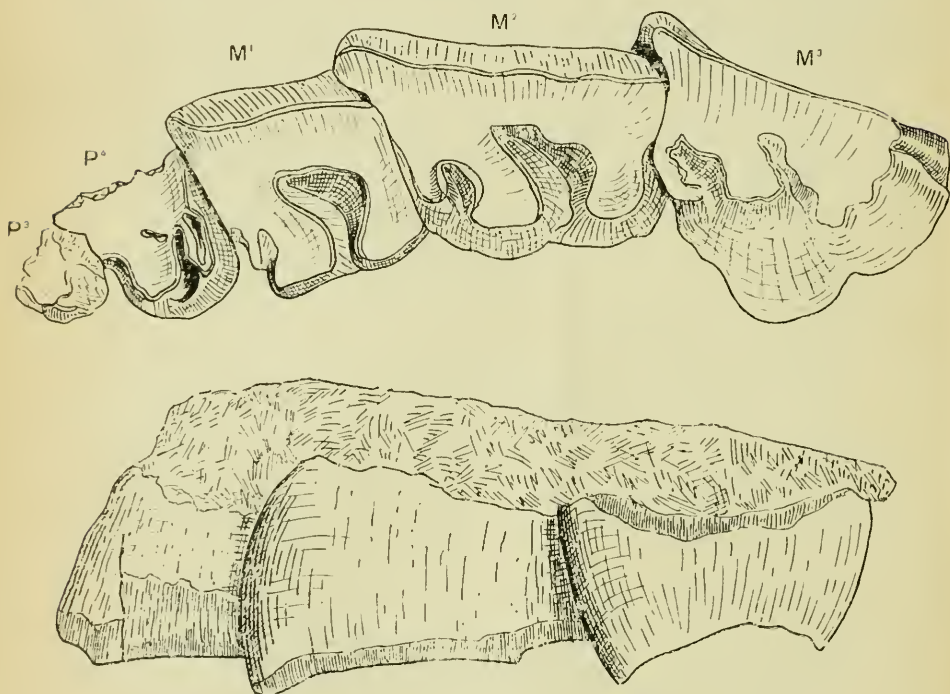
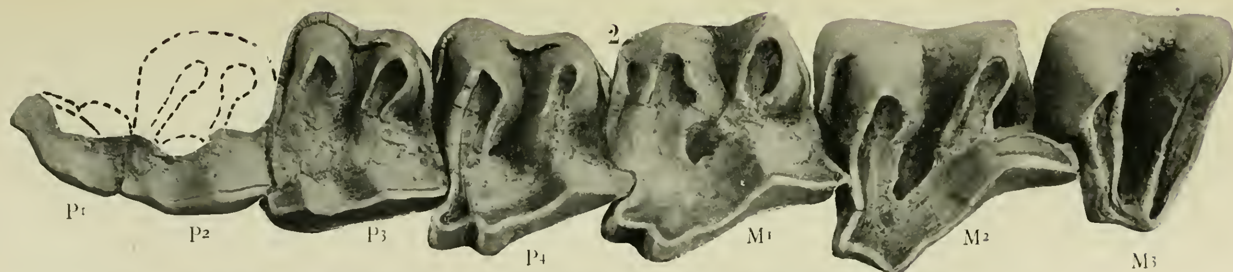


Fig. 4 : *Cadurcotherium Nouleti* Roman, des Plâtrières de l'Isle-sur-Sorgues (2/3 de grandeur naturelle).

La dernière molaire est très allongée, de forme parallélogramique avec vallée médiane très oblique, en partie disparue par le fait de l'usure dans le spécimen de l'Isle-sur-Sorgues.

NOTE DE M. F. ROMAN

Pl. I



ACEROTHERIUM ALBIGENSE Roman

M^2, approximativement, même forme mais plus grande, est proportionnellement plus élargie; la vallée médiane bien apparente délimite un lobe postérieur plus petit que l'antérieur qui est bien plus élevé.

M^1, se distingue des précédentes par sa forme losangique, son lobe postérieur est plus réduit encore et son lobe antérieur plus grand. Il existe sur cette dent un bourrelet antéro-interne, comme dans les autres molaires, mais il est un peu plus développé.

La muraille externe de ces dents est à peu près lisse et plane dans toutes les molaires; son profil est à peu près rectiligne, interrompu seulement par une légère saillie correspondant aux sillons médians (dans M^2 et M^1). Elle se relève en avant vers le parastyle qui est fortement saillant sur M^2 et M^3.

Les molaires sont recouvertes d'une épaisse couche de cément qui ne laisse apparaître l'émail sur la muraille externe de M^2 et de M^1 que sur une étroite bande de 3 à 4 $^m/_m$ de hauteur.

La dernière prémolaire est en partie brisée, elle est de forme à peu près rectangulaire à deux lobes dont le postérieur est réduit à un léger crochet recourbé en avant, un fort bourrelet entoure complètement le côté interne de la dent et forme une partie de la muraille postérieure.

P^3, plus imparfaitement conservé, ne laisse plus apprécier que sa dimension qui est près de la moitié de la prémolaire précédente.

La pièce de l'Isle-sur-Sorgues étant brisée en avant de P^3, il est impossible de dire s'il existait une dent plus antérieure.

Dimension des 5 molaires : 210 $^m/_m$.

Dimension des 3 prémolaires : 170 $^m/_m$.

Le *Cadurcotherium* des plâtrières de Vaucluse est de taille plus forte que le *Cadurcotherium Cayluxi* Gervais, des phosphorites du Quercy; il est, par contre, identique comme dimension à une dent recueillie autrefois par Noulet à Moissac dans le Stampien (partie supérieure des Mollasses de l'Agennais).

Il convient aussi de rapporter à la même espèce la forme re-

cueillie par M. Repelin dans les calcaires de Briatexte (Stampien supérieur).

Le genre *Cadurcotherium* que l'on doit ranger très probablement dans la famille des *Amynodontidés* de l'Amérique du Nord, est essentiellement caractéristique de la partie moyenne de l'étage Oligocène. Il apparaît brusquement par des formes de petite taille (*Cadurcotherium minus*) à la base du Stampien. Il évolue sur place pendant la durée de cet étage en augmentant de dimension (*Cadurcotherium Cayluxi* Gervais) pour aboutir au *Cadurcotherium Nouleti* du Stampien supérieur. Le genre disparaît alors aussi brusquement qu'il est apparu.

Les *Cadurcotherium* sont très probablement de provenance Nord américaine et sont arrivés en Europe avec la grande migration qui caractérise le début de l'*Oligocène* avec les premiers *Rhinocéridés,* les *Tapiridés* et les *Entelodon.*

L'ÉCONOMIE PASTORALE

DANS QUELQUES VALLÉES SAVOYARDES[1]

Par M. Ph. ARBOS,

Professeur au Lycée de Grenoble.

I. — Les pays étudiés.

Cette étude est le résultat de courses faites pendant l'été 1911 pour étudier la vie pastorale dans le Nord de la Savoie.

Les pays parcourus : Chablais, Faucigny, haute vallée de l'Arve, Tarentaise et vallées affluentes de Beaufort et Bozel, ne présentent pas grande unité de sol, puisque l'itinéraire recoupe les cinq grandes zones géologiques des Alpes. La variété des terrains est extrême. Elle ne paraît pas, au reste, influer sur les faits étudiés. Seul le manteau superficiel semble avoir de l'importance là où il est constitué par des matériaux glaciaires qui ont en général de bonnes qualités agricoles et dont la topographie donne lieu à des sites d'habitats.

L'étude climatique des pays traversés n'est pas encore faite[2]; mais de leur aspect et de leur économie, nous pouvons déduire quelques données générales relatives aux précipitations atmosphériques qui sont, en l'occurrence, le fait essentiel. Le contraste est frappant dans les pays situés au Nord et au Sud de la

[1] Cet article est la reproduction, légèrement modifiée, d'un rapport adressé au Ministère de l'Agriculture à la suite d'une mission dans les Alpes de Savoie en 1911.

[2] M. Bénévent, étudiant de l'Institut de Géographie alpine de l'Université de Grenoble publiera sous peu un travail sur les pluies dans les Alpes françaises.

vallée de Beaufort. Au Nord, et dans la vallée elle-même, la verdure est partout, soit la forêt, soit les gazons qui, même en cet été 1911, étaient vigoureux et verts. Au Sud commence un pays nouveau : la forêt est presque strictement limitée à l'hubac des vallées qu'elle est loin de couvrir complètement. Les pâturages et les prés, même aux années normalement humides, ont leurs taches de rousseur : la Tarentaise, entre Moûtiers et Sainte-Foy, est une véritable oasis, oasis de chaleur, où la vigne monte jusqu'à 1.000 mètres d'altitude et était, avant le phylloxéra, un élément essentiel de l'économie rurale; mais aussi oasis au climat relativement sec, dont le sol gagne à être fécondé par l'irrigation : les canaux d'arrosage apparaissent ici dans les Alpes occidentales pour la première fois depuis le Valais. La Tarentaise doit sans doute en partie ces caractères à sa profondeur de grande vallée entaillée par l'Isère et les glaciers. Mais ils résultent aussi de la latitude : certaines vallées adjacentes, telles celle de Saint-Martin-de-Belleville, par la nudité de leurs versants, par la transparence de leur ciel, annoncent déjà une nature qu'on pourrait presque dire méditerranéenne. Il est vrai que la vallée de Saint-Martin est le vestibule de la Maurienne, et c'est dans la Maurienne et à partir d'elle seulement que commence dans les Alpes françaises un régime décidément sec de précipitations rares et torrentielles.

Quelles que soient les différences d'aspect entre les pays que nous étudions ici, ils peuvent encore se rattacher tous à la Savoie humide. Il n'est, par suite, pas étonnant qu'ils se caractérisent tous par le développement de l'industrie pastorale qui, sous des modalités diverses, y présente partout la même activité.

II. — Transformations de l'économie rurale.

Le bétail est la principale, pour ne pas dire l'unique ressource : le paysan vit du bétail et en vit bien. Cette forme d'exploitation, adaptée à un climat dont la rigueur est peu favorable

aux cultures et dont l'humidité est très favorable aux herbages, ne s'est pleinement développée que d'une manière récente. C'est que le paysan des vallées alpestres, plus isolé encore que les autres paysans de France, a gardé plus longtemps qu'eux le souci de se suffire à lui-même en tout, s'il était possible, et au moins en pain. Il y a vingt-cinq ans, des paysans du Faucigny, en mémoire des disettes d'autrefois et par crainte de leur retour, conservaient leur blé quatre ou cinq ans. Le blé était denrée précieuse : à Naves, près de Moûtiers, les habitants se rappellent que la mesure de 11 kilogrammes a été vendue cinq francs. De tels prix pourraient étonner, mais il faut songer que les Alpes ont été beaucoup plus peuplées qu'aujourd'hui; il faut songer aussi à ce qu'étaient naguère la difficulté et la cherté des transports : il ne s'agit point seulement des villages où, jusqu'à ces dernières années, on n'accédait qu'à dos de mulet, les couffins ballant de chaque côté du bât; mais à Aime, par exemple, dans cette large Tarentaise aux routes déjà vieilles, tant que le chemin de fer n'y avait pas pénétré, l'obligation d'aller par charrois jusqu'à Chamousset grevait lourdement le prix de toutes les denrées.

Les voies ferrées et les routes sont venues. Partout elles ont amené la transformation progressive des emblavures en prairies. La famine de pain n'était plus à craindre. La facilité nouvelle des échanges permettait, en outre, aux paysans de spécialiser leurs efforts : l'arrivée des chemins de fer dans le Midi est à l'origine de la monoculture de la vigne; la construction des routes dans les Alpes a largement contribué à la monoculture pastorale. D'autres faits ont abouti à la même conséquence : d'abord l'émigration; la population des Alpes a beaucoup diminué depuis 1850, la main-d'œuvre s'est raréfiée; insuffisante parfois aux travaux des foins, elle le serait à plus forte raison à ceux des céréales; ensuite, l'accroissement du prix du bétail et de ses produits : on peut considérer que la valeur des animaux, là où il y a race sélectionnée, a doublé depuis quinze ans; pour les veaux, elle a en certains endroits sextuplé; le lait et le beurre

ont aussi fortement augmenté. L'exploitation pastorale, de l'aveu même des paysans, si naturellement portés au pessimisme, est très lucrative. En certains endroits, elle a été favorisée par des circonstances spéciales : le phylloxéra, en détruisant les vignes de la Tarentaise, a donné aux prairies ce riche fond de vallée.

Les premières cultures qui ont cédé la place aux fourrages sont celles des hauts, qui mûrissaient malaisément ou qui exigeaient un travail disproportionné avec le fruit. La transformation a vite progressé; dans beaucoup de communes, on fait encore pousser de l'orge et de l'avoine pour le bétail, mais le seigle a disparu; tel village qui naguère vendait du blé en achète aujourd'hui; la plaine de Taninges, il y a quinze ans couverte de moissons, est aujourd'hui une vaste prairie. Les prés, d'ailleurs, n'ont pas fait que gagner du terrain; ils en ont perdu, mais sans dommage pour l'industrie pastorale, là où les propriétés fauchées, abandonnées à elles-mêmes, se sont transformées en pâturages. Le domaine pastoral a augmenté comme celui des fourrages.

Les céréales ont presque toujours été remplacées par les plantes fourragères : de bonne heure (il y a déjà quelque cinquante ans), là où comme à Chamonix les relations avec le monde extérieur ont été précoces; plus tard, voici seulement une dizaine d'années, dans les villages privés de toute communication : trèfle, sainfoin, esparcette, fenasse, pélagre, luzerne, suivant les endroits et les terrains. Les fourrages artificiels sont en général la base d'une rotation dont Mégève peut nous fournir un type : première année, avoine sans fumier; deuxième, pomme de terre ou blé; troisième, blé; puis pour plusieurs années fourrages artificiels.

Comme de juste, l'importance économique et des herbages et du bétail a crû plus vite dans les régions où des races ont été sélectionnées. Il subsiste des « races de pays » : le type de Chamonix se rapprochant de celui du Valais avec lequel les communications sont fréquentes; la Beaufortaine, bête grossière, plus grosse que la Tarine; elles sont toutes deux représentées

dans la vallée du Doron de Beaufort. Au Nord de cette vallée, on ne trouve que les bêtes d'Abondance; au Sud, on ne trouve que la Tarine[1].

III. — Le nomadisme pastoral.

La facilité même et la rapidité avec lesquelles les races ont été sélectionnées témoignent que l'importance du bétail dans l'économie alpestre, pour grande qu'elle soit devenue ces dernières années, n'est pas d'aujourd'hui. La vie pastorale a toujours été, dans les Alpes, un élément essentiel d'activité et de revenu. Elle a dû combiner ses exigences avec les nécessités de l'exploitation agricole proprement dite et, les unes ainsi que les autres variant avec les milieux, il s'est créé des formes d'existence originales.

Deux faits dominent tous les autres : l'insuffisance des foins voisins du village à nourrir le bétail toute l'année, l'existence dans les hauts de réserves herbagères plus utiles à consommer sur place qu'à faucher. Les premiers doivent être gardés pour l'hiver; les secondes sont une pâture toute désignée pour la belle saison. Le bétail doit se déplacer des uns aux autres : pendant la stabulation, il mange les fourrages récoltés dans les parties basses; l'été, il va dans les quartiers élevés, à la fois brouter et fumer les pâturages. Mais les caractères de l'inalpage varient : tantôt chaque propriétaire suit ses bêtes à la montagne et vit avec elles; tantôt le bétail est aggloméré en grands troupeaux sur les hauteurs, tandis que les hommes restent sur le versant et le fond des vallées. La première forme est limitée aux

---

[1] Pour l'origine de la race d'Abondance voir : *Société d'Agriculture de l'arrondissement de Thonon-les-Bains (Haute-Savoie) ; Herd Book de la race bovine chablaisienne dite d'Abondance*, Thonon-les-Bains, 1895. Sur la race tarine, voir un article à paraître sous peu, dans les *Annales de Géographie*, sur la *Vie pastorale en Tarentaise ;* voir aussi Laurent, *La race bovine de Tarentaise*, Chambéry, 1905.

Préalpes et sera qualifiée de *type subalpin*, par opposition à la seconde constituant le *type alpin*.

Dans les communes des Préalpes dont l'extension en superficie et en altitude est médiocre ou moyenne, les déplacements se font suivant le rythme très simple que nous venons d'indiquer. A une date qui varie entre le 25 mai et le 24 juin, bêtes et gens gagnent les chalets; ils y restent jusqu'au 1er octobre où se fait la descente au village. Quand le territoire est plus grand, il peut permettre, exiger même des déplacements plus nombreux dans le sens vertical; le cultivateur accomplit l'aller et le retour par étapes, tantôt deux, tantôt trois, faisant pâturer à la descente les regains poussés sur les terrains successivement pâturés à la montée. Parfois, après avoir brouté les « refoins » qui entourent le village, les bêtes remontent passer un ou deux mois de stabulation dans les étables du dessus, où elles consomment sur place le fourrage récolté et laissent l'engrais nécessaire aux récoltes futures. Mais toujours, quel que soit le nombre des étages, le nomadisme garde la forme individuelle, chaque éleveur se déplace avec son bétail.

Au contraire, dans les Alpes, les propriétaires, pendant l'été, confient leurs animaux à des individus qui concentrent temporairement dans quelques exploitations de montagne tout le cheptel des vallées. C'est là le propre du type alpin de nomadisme dont il convient d'étudier les variations.

Le type alpin offre, dans les hautes vallées, une simplicité imposée par l'altitude ou les formes du terrain : à Chamonix, par suite du modelé glaciaire, les parois se dressent immédiatement au-dessus du fond de la vallée avec de telles pentes que la forêt seule a pu y venir; les premiers replats favorables à l'établissement humain sont si élevés que la montée et la descente doivent s'effectuer directement. Dans la haute Tarentaise, à Val-d'Isère et à Tignes, l'altitude générale de la vallée ne permet pas davantage de monter par échelons à des pâturages qui sont relativement proches. Ainsi, par le rythme, le type alpin des hautes vallées ressemble au type subalpin élémentaire. Il en

diffère par la durée et surtout par la forme. L'altitude limite l'inalpage à trois mois au plus. A une date qui varie entre le 10 juin (Mégève) et le 10 juillet (Chamonix), les bêtes, tantôt immédiatement à la sortie de la stabulation, tantôt après avoir pâturé depuis le printemps autour du village, vont à la montagne. Là, réunies en troupeaux communs, elles restent pendant tout l'estivage séparées de leurs propriétaires; il n'y a inalpage que du bétail, non des hommes. Les vaches descendent de la montagne entre le 10 et le 30 septembre, pâturent les regains du bas et, en général, à la Toussaint, commencent la stabulation. Tantôt, à Chamonix et Mégève, elles passent tout l'hiver dans la même étable; tantôt, dans la vallée de Beaufort, les gros propriétaires de bétail, qui sont en même temps des « Montagnards », ont plusieurs habitations éparses dans le bas. Le bétail se déplace de l'une à l'autre pour manger le fourrage et faire le fumier, accompagné par deux personnes de la famille. Mais toujours, à Beaufort comme à Chamonix ou Mégève, qu'il y ait ou non migration hivernale, le type alpin élémentaire ou de haute vallée se caractérise parce que l'estivage commence par la montée directe à l'alpe et finit par la descente directe au village.

Mais le plus souvent les migrations estivales du bétail comportent dans la région alpine une étape entre la montagne et le village : la *montagnette* ou basse montagne ou petite montagne correspondant au mayen suisse. Le bétail y vient au mois de mai. Il paît dans les terrains environnants, communaux ou particuliers, jusqu'à l'inalpage auquel il se trouve ainsi préparé. Puis, tandis qu'il va à la montagne, les membres de la famille (mères et enfants), qui l'avaient accompagné à la montagnette, descendent au village. Ils remontent au moment du désalpage recevoir les animaux. Ceux-ci paissent sur place le regain de la montagnette, aux premières neiges sont mis à l'étable dans le chalet, y mangent les fourrages fauchés pendant l'été et ne regagnent le village qu'en décembre. La Tarentaise offre, à Aime et à Bourg-Saint-Maurice, de bons exemples de ce nomadisme alpin à étape intermédiaire, de *ce nomadisme à mayen ou à montagnette.*

La Tarentaise présente ailleurs, et avec elle la vallée de Bozel, des formes d'existence beaucoup plus compliquées qu'ont fait naitre l'étroite combinaison de la vie agricole et de la vie pastorale, l'extrême étendue en superficie et surtout en altitude du territoire exploité, la dispersion des groupements habités, enfin le désir de produire toutes les ressources nécessaires à la vie. Le résultat est un *nomadisme alpin pastoral-agricole* qui fait de l'existence un perpétuel remue-ménage. Comme dans le type précédent, le bétail va l'été à la montagne, aux saisons intermédiaires dans les mayens. Mais ces mayens forment des agglomérations relatives, vrais villages temporaires entourés de leurs cultures. Les établissements où le bétail se trouve au printemps et à l'automne peuvent même devenir les vrais centres de la population, tandis que les groupements situés plus bas apparaissent davantage comme des habitations temporaires. Dans la Tarentaise, par exemple, les hommes, pour tirer parti de la variété des productions qui se succèdent du fond de la vallée au pied des cimes, ont étagé leurs établissements sur les replats qui interrompent la continuité des versants. Les migrations ne sont plus rythmées seulement par l'alternance des saisons, mais aussi par celle des récoltes aux différentes altitudes. De plus, l'hiver, les habitations du haut sont souvent chauffées par le soleil, tandis que celles du bas sont baignées d'un brouillard froid et humide. De toutes ces conditions résulte un type comme celui de Hautecour : les hameaux du haut et ceux du bas ont les uns et les autres leurs ménages; dans les premiers on réside d'avril à la Toussaint; on y prépare les vaches à la montagne au printemps; on les reçoit à leur descente de la montagne en septembre et on leur fait paître les regains; l'été est pris par les travaux des champs et des prés, et si le cultivateur descend en bas en juillet et août pour la fenaison et la moisson, au début d'octobre pour les vendanges, ce ne sont point là « remues » sérieuses. Ce n'est qu'à la Toussaint que la famille entière, avec tout son bétail, va dans ces hameaux du bas où les regains non encore couverts par la neige peuvent être pâturés et où com-

mence la stabulation. A la fin décembre, on remonte pour consommer le fourrage rentré et profiter de la température plus clémente. Avec le début de mars, les semailles et les travaux de la vigne rappellent dans le bas jusqu'en avril.

Toujours dans la Tarentaise, Macot offre la forme la plus compliquée d'existence. Les échelons se multiplient : sur les pentes de la vallée, il n'est pas un quartier où l'homme ne fixe temporairement son habitation. L'hiver, de la Toussaint au début de mars, se passe, suivant l'expression du pays, à mi-côte, où le bétail, après avoir pâturé le regain, accomplit la plus grande partie de la stabulation. Quand mars commence, bêtes et gens descendent dans la vallée, les premières, consommer le fourrage rentré l'été précédent, les seconds, procéder aux travaux de printemps, dont ceux de la vigne étaient naguère les plus importants. Ces travaux de printemps exigent ensuite le retour à mi-côte; dès qu'ils sont terminés, on se transporte à la montagnette dont la grange contient encore une réserve de fourrage et autour de laquelle les animaux, menés en champ, se préparent à la montagne. Les hommes, délivrés par l'inalpage du souci du bétail, se mettent tout entiers aux travaux agricoles : moisson et fenaison d'abord dans la vallée, puis aux deux étages successifs. Sitôt les récoltes rentrées tout à fait en haut, il faut descendre tout à fait en bas pour les semences; puis à même fin s'élever à l'étage supérieur et, quand arrive la fin septembre, recevoir le bétail à la montagnette où il pâture le regain. Après le regain de la montagnette, on descend tout d'un coup faire manger celui de la vallée avant de venir à mi-côte où les animaux achèvent le refoin avant de commencer la stabulation.

Ainsi la loi des remues, avec des formes différentes et à divers degrés de complication, domine l'existence des populations des Alpes. Et le tableau de ces déplacements serait incomplet si nous n'ajoutions que l'été les hommes montent souvent faucher jusqu'aux pâturages. Tantôt ils font quotidiennement le trajet et descendent immédiatement le fourrage; plus souvent, ils passent deux, trois jours dans les chalets rudimentaires, simples

granges dénommées « miches » dans la région de Taninges et qui correspondent aux fenils des Alpes Cadoriques. Le foin y est serré jusqu'à l'hiver où il est sans difficulté traîné sur la neige jusqu'au village. Lors donc que l'opinion commune croit toute activité extérieure interrompue dans les Alpes, la montagne s'anime encore. C'est la circulation des traîneaux porteurs de foin, c'est aussi le bruit de la cognée; les paysans profitent de la morte-saison agricole pour se transformer en bûcherons, faire et transporter leurs provisions de bois. Mais cette vie de la montagne pendant l'hiver ne se peut en rien comparer à celle que lui communique, l'été, la venue du bétail.

IV. — Les « Montagnes » pastorales.

Les pâturages d'été ou Montagnes ont une importance capitale dans la vie du bétail et dans l'économie rurale. Leurs modes divers d'exploitation valent d'être étudiés de près.

Ce n'est pas le lieu de rechercher l'origine de la propriété des Montagnes. Elle est aujourd'hui individuelle ou collective. Dans la vallée de Beaufort, la plupart des montagnes appartiennent à des particuliers; dans les Préalpes et la Tarentaise, à des communes; ailleurs enfin à des sociétés : communiers de Taninges, consorts de Chamonix. A Chamonix, chaque Montagne à consorts est divisée en parts appelées fonds, qui se subdivisent elles-mêmes en demi-fonds. Le fond est le droit d'envoyer une vache; le cultivateur qui a un demi-fond devra s'entendre avec un autre de même condition : à eux deux ils enverront une vache. Autrefois la division allait encore plus loin : le fond se divisait en « pieds » correspondant au droit d'inalper un quart de vache, et le pied lui-même en « ongles » conférant un huitième de droit. Les sociétés des consorts de Chamonix sont très anciennes : on n'en a point d'actes constitutifs, on ne possède que des actes réglant l'administration des Montagnes et qui remontent au début du dix-huitième siècle.

Comme la propriété, l'exploitation des Montagnes est individuelle ou collective. Dans le second cas, qui est plus rare, des propriétaires désignés soit par les consorts ou les communiers, soit par le Conseil municipal, soit par un certain nombre d'habitants, locataires en commun d'une Montagne, sont chargés de l'administration à titre d'ailleurs purement gratuit. Ils fixent les dates de l'inalpage et du désalpage, louent et surveillent le personnel, vendent les fromages et partagent les produits entre les propriétaires d'après le lait de leurs vaches mesuré une ou plusieurs fois à des dates qui varient suivant les endroits.

L'exploitant individuel porte le nom de Montagnard. Souvent dans la région alpine, il exploite plusieurs Montagnes à la fois. Cette concentration s'explique par la mise de fonds nécessaire. L'exploitation d'une Montagne tant soit peu importante est une grosse entreprise : elle exige un troupeau qui est de vingt vaches au moins et va jusqu'à trois cents. Aussi n'appartiennent-elles point toutes au Montagnard. Il en loue une partie tantôt à prix fait : dans la vallée de Beaufort, une bête se paie, pour les trois mois de la belle saison, de vingt à vingt-cinq francs; de même dans la Tarentaise : en général le propriétaire de la vache reçoit en plus un *présent* de un ou deux kilogrammes de beurre. Ailleurs, la location est évaluée d'après le rendement en lait : on le mesure, tantôt, à Mégève par exemple, une seule fois au moment que choisit le propriétaire de la vache, tantôt deux fois, soit au commencement et à la fin de l'inalpage, soit à deux reprises dans les premiers quinze jours de l'inalpage. A Mégève, on estime qu'une vache donne pendant la saison huit à dix litres de lait par jour, soit, en mesure du pays, quatre à cinq *pots*. Le Montagnard garde pour lui un pot comme paiement de l'inalpage et donne pour les autres sept francs cinquante à huit francs par pot, ce qui fait une moyenne de vingt-cinq à trente-deux francs.

Les vaches louées le sont en partie dans le village même, aux propriétaires qui n'ont pas de Montagnes. D'autres viennent dans les mêmes conditions des villages voisins ou encore des localités dont le territoire est limité au fond de la vallée. Ces vaches venues

du dehors regagnent, à l'automne, l'étable, parfois lointaine, où elles passent l'hiver. Avec elles descendent vers les plaines ou les basses vallées des animaux qui appartiennent au Montagnard, mais que l'insuffisance de ses fourrages ne lui permet point de garder hors de l'inalpage. A Arèches, hameau de Beaufort-sur-Doron, tel qui possède quatre-vingts bêtes en conserve au plus quinze à l'étable, les autres vont hiverner dans les communes où le fourrage surabonde; la basse Tarentaise, entre Moûtiers et Albertville, hiverne la moitié au moins des bêtes estivées par la Tarentaise en amont de Moûtiers et par les vallées de Beaufort et de Bozel. L'hiverneur a droit à tout le fruit de l'animal : veau et lait, pendant les neuf mois, de septembre à juin; il touche, si le veau ne vient point, une redevance de quinze à trente francs. Ainsi le bétail, pas plus que les hommes, n'échappe à travers l'année à la loi des remues; concentré l'été autour des sommets, il se presse l'hiver dans les parties inférieures des vallées.

L'exploitation des Montagnes diffère assez sensiblement dans les Préalpes et les Alpes. Dans les Préalpes, presque tous les propriétaires sont Montagnards et ils ont rarement l'été un troupeau de plus de vingt à trente bêtes. La famille suffit en général aux soins qu'il exige. Naguère la population tout entière se déplaçait avec le bétail. Elle le fait encore dans quelques villages, tel Morzine; il en résulte, au moment de la fenaison et de la moisson dans le bas, des allées et venues fatigantes et une vraie perte de temps. Aussi presque partout aujourd'hui la famille se divise; la mère et les enfants vont dans les chalets; les adultes restent dans les villages pour les travaux des prés et des champs. Les chalets sont en général sur les pâturages communaux, à leur lisière, au voisinage de prairies ou de champs appartenant aux Montagnards. Tandis que la mère s'occupe du ménage, les enfants gardent les troupeaux. Le bétail sort deux fois par jour; on le rentre au fort de la chaleur et pour la nuit : cet usage paraît coïncider avec le domaine de la race d'Abondance. Les chalets forment de tout petits hameaux aux maisons éparses entourées de leurs prés et de leurs cultures. Dans les pâturages

tintent matin et soir les clochettes; sur les sentiers, au moins une fois par semaine, les mulets descendent beurre, tomme, gruyère au village, d'où ils remonteront lard, pommes de terre, pâtes, café. Enfin, au moment de la fenaison des hauts, tout le monde s'y trouve réuni. La vie de la Montagne est intimement liée à celle de toute la population.

Dans les Alpes, l'exploitation de la Montagne est beaucoup moins individualisée et, même si elle est assurée par la famille, a un caractère presque industriel. L'été, tandis que la grande masse de la population est occupée aux travaux des champs et des prés, l'exploitation du bétail dans les pâturages est concentrée en quelques mains.

A une date, qui suivant les localités et les années varie du 10 juin au 10 juillet, la Montagne renaît à l'activité. L'animation est grande quand arrive l'inalpage. Qu'on songe que dans ce petit village d'Arèches, qui est d'ailleurs l'un des plus typiques, quinze cents bêtes, venues du dehors, doivent, le 24 juin, se réunir sur l'Alpe à celles qui ont été hivernées dans la commune. Dès le 22 commence le défilé et le 23 surtout, les clochettes sonnent sans interruption : par petits groupes, les animaux gagnent joyeusement la Montagne où, quelques jours auparavant, on est venu faire les préparatifs de séjour.

Le bétail vit dorénavant en plein air. Au Nord de la vallée de Beaufort, il y a bien des étables où on le rentre le soir, sauf quand la nuit s'annonce très belle, et où on le met aussi à l'abri au moment des fortes chaleurs. Mais dans la vallée de Beaufort et au Sud, des halles n'ont été construites que récemment et seulement dans quelques Montagnes; il est rare qu'elles soient assez vastes pour contenir tout le troupeau, et d'ordinaire ce sont de simples parcs où le bétail n'est enfermé qu'en cas de mauvais temps pour éviter les accidents. Les vaches passent presque partout la nuit dehors et au piquet.

Tout un petit monde humain vit avec elles sur la montagne : au fruitier incombe la tâche délicate de travailler le lait, le pachonnier enlève et plante les piquets (pachons) et étend le fu-

mier, la sérachère prépare le sérac pour le personnel, le boîtier a la charge des mulets, le gouverneur soigne la cave, sale les denrées, etc., le maître berger commande à un nombre de bergers variable selon l'importance de la Montagne.

Entre deux et trois heures du matin, la Montagne s'anime; tout le monde est sur pied pour traire les vaches. Quand cette opération, qui dure jusque vers quatre heures, est terminée, on les détache pour les mettre en champ. Là où l'exploitation des pâturages est méthodique, et ce n'est certes point partout, on fixe chaque jour la parcelle qu'on livrera au troupeau et on ne lui en laisse entamer une nouvelle qu'après qu'il a complètement brouté la précédente. Pendant qu'il paît, les bergers l'empêchent de dépasser les limites fixées par le chef berger. A neuf heures, les vaches sont remises au piquet, au voisinage de l'endroit où elles ont passé la nuit. Les hommes en profitent pour faire le premier repas de la journée et vaquer à des occupations diverses : porter le lait à la cave, si ce n'a été fait au moment de la traite, aider le fruitier, soigner le bétail, « pachonner », c'est-à-dire étendre le fumier laissé pendant la nuit. A quatre heures, deuxième traite, puis les vaches sont détachées et remises en pâturage. Après les avoir ramenées au piquet à six heures et demie, les hommes font leur second repas et peuvent enfin se reposer.

Les habitants des montagnes n'échappent pas, pendant l'estivage, à la loi des remues. Comme l'activité de l'homme à travers l'année, la vie de la Montagne pendant l'été a plusieurs centres étagés. Les quartiers du bas, les premiers abandonnés par les neiges et suffisamment gazonnés, sont les premiers à recevoir le bétail. A mesure que l'herbe y est achevée, ils sont désertés pour d'autres plus élevés : parvenues par étapes aux rocailles du sommet de la montagne, les vaches redescendent aux pâturages inférieurs où l'herbe a eu le temps de repousser; à nouveau elles s'élèvent graduellement, souvent empêchées par le mauvais temps d'achever le cycle qu'elles ont une première fois parcouru.

Les établissements humains s'échelonnent sur les pentes de la montagne comme sur les versants moyens et inférieurs des vallées, mais ils sont dans la montagne rudimentaires et isolés. Ils sont construits totalement en pierres sèches, ou même en maçonnerie, là où l'altitude ou le climat empêche la croissance des arbres (à Saint-Martin-de-Belleville, à Champagny). Mais, en général, ils comportent une hauteur de mur en pierres sèches d'un mètre; au-dessus, on n'emploie que le bois; même, dans la région de Bozel, pour éviter que cette suprastructure fragile ne fléchisse sous le poids de la neige ou la fureur de la tourmente, quand on change de remue on la démolit et on entasse les planches à côté du chalet.

Le plan est très simple : un rez-de-chaussée où on travaille le lait, un étage où le personnel s'abrite et se repose. A quelque distance se trouve le caveau ou boîte à lait, petite cahute en planches, où l'on tient le lait au frais au passage continuel de l'eau. Les Montagnes exigent cependant des établissements mieux organisés. Elles ont chacune leur chalet principal : c'est la *cave* toute en pierre et seulement couverte en bois : son rez-de-chaussée, souvent en tout ou en partie souterrain, conserve les fromages, tandis qu'au-dessus une pièce recèle le sérac, une autre les provisions; elle est le quartier général du gouverneur qui y a son lit dans la chambre aux provisions : c'est là que, de la remue en dépaissance, il apporte tous les jours les fromages sur un oiseau. Tout près de la cave s'élève un autre bâtiment en pierre couvert en bois : l'écurie où sont soignées les bêtes malades. Le plus souvent la cave et l'écurie constituent la première des remues. C'est là que le bétail commence ses pérégrinations estivales de l'un à l'autre de ces chalets qui, disséminés dans toute la haute montagne, témoignent de l'application de l'homme à coloniser, dans la mesure où le permet la nature, toutes les parties du domaine offert à son activité.

V. — Les revenus de la vie pastorale.

Le bétail, dont le soin est la principale occupation des cultivateurs, est aussi leur principale, on peut dire leur unique ressource. Le gros du revenu est constitué par les produits laitiers et l'élevage des bêtes aumailles. Il s'y ajoute d'autres profits, tenant aussi à l'exploitation pastorale, et qui, pour être accessoires, ne sont pas négligeables.

La vente du lait de vache au consommateur, au moins pendant l'été, s'est beaucoup développée, grâce aux villégiatures : la laiterie de Chamonix, pour s'assurer des vendeurs, le paie toute l'année dix-sept centimes et demi au lieu de dix centimes et demi en 1900. Aussi, tel propriétaire de Chamonix qui naguère envoyait ses trois vaches à la montagne en garde aujourd'hui deux à demeure. Dans des proportions moindres, le même fait se constate partout où la saison chaude amène des étrangers.

De tout temps, les vallées alpestres ont produit fromage et beurre. Pendant longtemps on a fabriqué des fromages de pays, en général fromages maigres, de sorte qu'on pouvait avoir du beurre pour la consommation locale. Les deux produits restaient dans le pays. Avec la facilité croissante des communications, l'exportation est devenue possible; l'activité s'est portée alors sur les produits demandés par le consommateur : beurre et gruyère. Dans la région subalpine où le bétail, réuni l'hiver dans les villages, se trouve, l'été, plutôt dispersé dans les chalets, l'hiver est la saison des gruyères : des fruitières ont été créées depuis 1850; cette institution s'est à peu près généralisée; des sociétés construisent un local, puis le prêtent à un fruitier qui prend des engagements avec elles et se débrouille ensuite de son mieux. L'été, à la montagne, chaque propriétaire travaille son lait; là, comme naguère, ce sont les fromages maigres, imitation gruyère, et les tommes, reblochons, vacherins.

Par contre, dans les pays alpins, l'été est la saison du gruyère,

grâce à la concentration des troupeaux dans les montagnes. Sans doute les vaches sont aussi réunies pendant l'hiver dans les villages, mais les fruitières sont moins répandues que dans la région subalpine, soit que la rigueur plus grande de l'hiver fasse plus sensibles les inconvénients de la dispersion des hameaux, soit que, restées plus longtemps isolées, les populations aient été plus réfractaires à l'esprit d'innovation et d'association, soit aussi que l'hivernage d'une partie des bètes estivées diminue la quantité de bétail disponible. L'hiver, donc, les localités alpines produisent les unes du gruyère, les autres des fromages de ménage et du beurre. Enfin, au printemps et à l'automne, la plupart des pays alpins sont dans la même situation que les subalpins en été. La dissémination dans les montagnettes ne permet d'autre fabrication que celle des tommes, reblochons, etc.

Le beurre et le fromage de ménage sont consommés dans le pays, soit qu'ils restent dans la localité, soit qu'on les vende sur les marchés et aux coquetiers de la région : à Thonon, Evian, Taninges, Sallanches, Chamonix, Moûtiers, Albertville. Mais dans le Chablais, le Faucigny et jusque dans la haute vallée de l'Arly, le grand débouché est Genève. Quant à la Tarentaise et ses vallées affluentes, elles ont pendant longtemps envoyé presque tout leur gruyère en Italie; depuis que l'Italie a mis des droits protecteurs, les fromages de première qualité, qui ne paient pas plus cher que les autres, vont toujours en Italie, mais les qualités inférieures sont expédiées en France; des courtiers les achètent pour Lyon, Paris et le Midi.

L'utilisation des produits laitiers a de sérieux avantages; elle est moins aléatoire que l'élevage et là où existent des fruitières supprime presque tout le travail du propriétaire qui, ses bêtes nourries et la traite achevée, n'a plus de souci. Aussi n'est-il pas étonnant que les cultivateurs se débarrassent tôt d'une bonne partie de leurs veaux, littéralement enlevés par les bouchers et les commissionnaires pour les besoins de la consommation locale et régionale; à Arèches, une bête de huit à dix semaines, payée il y a vingt ans quinze francs, se vend aujourd'hui soi-

xante-dix à quatre-vingts francs. Mais, dans quelques centres, l'abondance du fourrage rentré pour l'hiver impose l'élevage dont la persistance, en certains endroits, ne paraît d'ailleurs s'expliquer que par la tradition.

Le haut Chablais et la haute vallée du Giffre élèvent les génisses, non seulement celles qui naissent dans le pays, mais celles qu'ils vont acheter toutes jeunes en Suisse, dans le bas Chablais et dans le bas Faucigny. Elles sont vendues à deux ou trois ans, « prêtes à faire le veau », en général dans le bas Chablais et le bas Faucigny où on les achète surtout pour exploiter leur lait. Dans la Tarentaise, on pratique aussi l'élevage, mais plutôt des bœufs et dans des conditions spéciales qui sont en rapport avec les aptitudes de diverses parties de la vallée et qui établissent entre elles une vraie solidarité économique. Des communes qui disposent de beaucoup de fourrage pour l'hiver et qui, pour l'été, ont des pâturages étendus, mais d'une richesse moyenne ou médiocre, se sont spécialisées dans les « melons » ou bouvillons : Val-d'Isère, Sainte-Foy, Saint-Martin-de-Belleville. La plupart des éleveurs du reste de la Tarentaise travaillent pour ces communes et pour quelques centres de la Haute-Maurienne qui les ont imitées. Ils gardent leurs jeunes veaux mâles jusqu'à dix mois, un an. Les propriétaires des localités citées plus haut, à qui leurs vaches ne donnent pas des produits assez nombreux, viennent acheter ces bouvillons : à Val-d'Isère, tel qui possède quatre vaches a, l'hiver, dans son étable, quinze à vingt melons. Ces animaux sont vendus entre deux et trois ans, surtout aux marchés et foires de Bourg-Saint-Maurice et de Moûtiers, et conduits en général dans les environs de Chambéry. Là on ne les utilise pas toujours immédiatement pour le travail. En particulier, les habitants d'Entremont, en Savoie, qui sont presque tous des commerçants en bouvillons, gardent les jeunes bêtes jusqu'à ce qu'elles soient prêtes au travail. Ils les vendent ensuite en grande partie à Rumilly, les jeunes bœufs y restent un an ou deux, puis sont vendus à Genève où on les engraisse pour l'abattoir. Ainsi, suivant la différence des aptitudes et des

besoins s'établissent des rapports étroits entre les montagnes et les plaines.

Le cultivateur ne vend pas seulement ses jeunes bêtes. Il se défait des vaches dont le rendement en lait commence à baisser ou qui commencent à mal supporter l'estivage à la montagne. La race d'Abondance se propage ainsi en dehors même de la Haute-Savoie, dans l'Ain, dans l'Isère : depuis quelques années, l'arrondissement de Vienne achète annuellement une centaine de têtes d'Abondance à Taninges, mais le grand débouché est le Midi de la France, surtout Marseille. A Arèches, par exemple, les marchands du Midi viennent chaque hiver sur place faire des wagons : il part annuellement de ce petit coin cent à cent cinquante bêtes pour Marseille. Quant aux Tarines, elles sont très recherchées dans la basse Savoie, le Dauphiné, le Midi de la France[1]. Elles commencent même à essaimer par delà la Méditerranée : des émigrants de la Tarentaise, passés en Algérie et en Tunisie, ont fait venir des vaches de leur pays. Elles se sont trouvées admirablement adaptées au climat et à la végétation méditerranéenne par leur nervosité, leur robustesse et leur sobriété. Aussi les expéditions dans l'Afrique française du Nord se multiplient.

L'activité du commerce du gros bétail n'a fait que croître avec les progrès généraux signalés au début de cette étude. Les débouchés étant encore accrus par la consommation croissante de viande, le prix du gros bétail a subi une hausse très forte et sensible, surtout depuis quelque quinze ans : aussi bien pour la race d'Abondance que pour la Tarine, on estime que la bête qui, en 1895, était vendue deux cent cinquante à trois cents francs vaut aujourd'hui de cinq cents à sept cents francs. On juge par

---

[1] M. Raoul Blanchard, professeur de géographie à la Faculté des Lettres de Grenoble, m'a signalé l'acclimatation récente des tarines dans les Alpes-Maritimes où, pour la plus grande prospérité du pays, elles ont remplacé les moutons.

là des progrès énormes qu'a faits la fortune publique dans tous ces pays d'élevage bovin.

L'industrie du gros bétail n'est pas exclusive de toute autre forme d'exploitation pastorale. Les cultivateurs demandent à l'élevage des moutons, des chèvres et des poulains un supplément de ressources appréciable.

Presque partout, naguère, les propriétaires possédaient des moutons; on tenait aux bêtes ovines pour leur laine qui, filée à domicile et tissée sur place, servait à faire du tricot et du drap de pays. Tricot et drap de pays sont passés de mode; les femmes ne veulent plus filer; les métiers de tisserand ont disparu, dans quelques villages on porte encore la laine au tisserand, mais au tisserand de la ville : Bourg, Séez, La Chambre, pour l'échanger sur-le-champ contre du drap. Il n'y a pour ainsi dire plus de moutons dans le Chablais et le Faucigny où les pâturages sont généralement assez riches pour qu'il soit dommageable de ne pas les livrer au seul bétail bovin. S'il y reste quelques ovins, ils sont, l'été, laissés sans gardien dans les parties les plus élevées des montagnes. L'élevage du mouton est resté plus important plus au Sud, où les pâturages à vaches comportent presque toujours à leur partie supérieure des quartiers médiocrement gazonnés : dans la Tarentaise, les cultivateurs ont toujours eu cinq à six moutons; aujourd'hui ils tendent à en augmenter le nombre, grâce au taux très rémunérateur des prix de vente à la boucherie : beaucoup en ont dix, douze et dans les vallées à caractère plus méridional, comme Saint-Martin de Belleville, jusqu'à vingt. En général, on n'en hiverne que quelques-uns, nourris avec de mauvais foin et des feuilles, les autres achetés au printemps sont vendus à l'automne : Moûtiers est le gros centre de ce trafic en ses foires de mai et d'octobre. Les animaux sont expédiés dans la région ou aussi envoyés par wagons à Lyon ou à Paris : ce sont les « yeux noirs », dont la race est originaire de Maurienne. La vente d'automne constitue une excellente spéculation : l'estivage double la valeur de la bête. Or il ne coûte presque rien, soit qu'à Saint-Martin-de-

Belleville les moutons pâturent tout l'été les communaux voisins du village pour une taxe de quinze centimes, soit que, dans la plupart des communes, ils estivent dans les sommités rocailleuses des montagnes à vaches pour une taxe qui dépasse bien rarement un franc.

C'est surtout la haute Tarentaise, en amont de Sainte-Foy, qui reçoit des moutons pendant l'été. Les communes de l'aval, notamment celles de la basse Tarentaise en aval de Moûtiers, lui envoient les leurs : de Mongirod, Hautecour, Rognaix, La Bathie, etc., les moutons montent au mois de juin pour se concentrer presque tous dans les pâturages de Tignes. Ainsi s'établit une première forme de transhumance ovine, inverse de la transhumance bovine hivernale que nous avons étudiée plus haut. Mais il vient des moutons transhumants de plus loin encore : les provençaux, chassés des Alpes-Maritimes, des Basses-Alpes et des Hautes-Alpes, refluent vers le Nord. Ils se disputent âprement les pâturages du Dauphiné; ils occupent la Savoie, ils attaquent la Haute-Savoie. La commune la plus septentrionale où ils aient essayé de pénétrer est Morzine, qui a reçu des offres qu'elles n'a pas acceptées. Il y a quelques années, un troupeau de deux mille moutons est venu dans la vallée de la Diosaz; il n'a plus reparu à la suite de nombreux accidents. La vallée de Beaufort reçoit près de quatre mille moutons d'Arles depuis assez longtemps. Tignes a son troupeau de mille têtes. Notons enfin une transhumance à parcours plus restreint et de caractère différent qui n'existe qu'à proximité de centres de consommation importants : les bouchers de Chamonix font venir d'Italie, par les cols du Petit-Saint-Bernard et du Bonhomme, des moutons qui pacagent dans les montagnes au-dessus des vaches et qu'ils font descendre au fur et à mesure et suivant leurs besoins. De même dans le Chablais, quelques montagnes, trop élevées et trop éloignées des villages, sont pacagées par des bêtes ovines venues du Valais ou du Val d'Aoste : de Bellevaux, de Taninges, on en mène à pied tous les quinze jours quatre ou cinq cents aux marchés d'Evian, Thonon, Genève, Lausanne et à mesure qu'ils sont vendus on en fait venir d'autres.

Le nombre des chèvres, comme celui des moutons, a subi une diminution à laquelle la mise au régime forestier n'a pas été étrangère; la rareté de la main-d'œuvre y a aussi contribué; il est très difficile, sinon impossible, de se procurer pour l'été des bergers communs. Cependant il n'est guère de propriétaire qui ne possède une ou deux chèvres. Leur lait est mêlé à celui des vaches ou, quand les chèvres sont nombreuses, sert à la fabrication des « chevrotins », ou, comme à Sainte-Foy en Tarentaise, des « persillys » qui s'expédient jusqu'à Paris.

Pour tirer du gros bétail tous les revenus qu'on attend de lui, on est obligé de le ménager. Il n'est pas employé pour le travail; on a recours aux mulets et aux chevaux, ou plus exactement aux juments. Celles-ci servent à double fin. On leur fait produire les poulains mulassiers. Cette industrie existe de temps immémorial dans le Chablais et le Faucigny. Elle devient de plus en plus rémunératrice. Au marché aux poulains du 14 juillet à Taninges, à la foire d'août à Mégève, qui durait autrefois quatre jours, viennent non seulement des marchands du Midi, mais aussi ceux d'Italie et d'Espagne. Les petites mules de trois à six mois se vendent de quatre cent cinquante à cinq cents francs. Ainsi toutes les formes d'exploitation du bétail se combinent pour développer la prospérité des vallées alpestres de Savoie.

VI. — Les résultats.

Il ne faudrait point en conclure que tout est pour le mieux dans l'économie alpestre. L'industrie pastorale se heurte à des difficultés et il lui reste des progrès à accomplir. Les maux dont se plaignent le plus les exploitants dans les Alpes résultent de la rareté de la main-d'œuvre et de sa cherté A Mégève, un domestique se payait, il y a quarante ans, deux cents francs toute l'année; aujourd'hui on n'en trouve pas, pour les trois mois d'été, à moins de deux cent cinquante francs et on donne au fromager cent francs par mois. Quand il s'agit d'animaux dont on regarde

le revenu comme accessoire (chèvres, moutons), l'impossibilité de trouver des gardiens à bon compte est souvent la cause de leur diminution ou disparition. La cherté croissante de la main-d'œuvre a diminué assez sensiblement la valeur des « Montagnes » proprement dites; on estime dans la vallée de Beaufort, où pourtant leur exploitation est particulièrement prospère, qu'elles se vendent aujourd'hui deux fois moins cher qu'il y a vingt ans. Que la cherté de la main-d'œuvre soit due à sa rareté, c'est vrai en quelque manière; mais il est certain aussi que le fait n'est point limité aux Alpes dont les habitants, attachés aux anciens usages, s'habituent avec peine au progrès général des salaires. Si, d'autre part, les bras manquent pour l'exploitation des montagnes, c'est que l'économie alpestre n'est pas encore pleinement adaptée aux conditions naturelles, c'est que, malgré le développement des prairies, il reste encore parfois trop de cultures. Tant que la population était nombreuse, elle pouvait suffire à la multitude des travaux simultanés à des altitudes différentes; peut-être le pourrait-elle encore si elle devait simplement s'élever sur les versants des vallées à mesure que le foin vient à maturité. Enfin, il faut reconnaître que ce n'est pas toujours un mal si l'homme abandonne à eux-mêmes certains coins des Alpes; les diverses formes végétales reconquièrent leurs domaines naturels, la population surabondante avait étendu les cultures aux dépens des prairies, les prairies aux dépens des forêts qui, attaquées par le bas, l'étaient aussi par le haut par l'avancée des pâturages.

La forêt ainsi restreinte, détruite encore par les emprunts que lui faisaient les paysans pour leurs maisons construites en bois et si souvent brûlées, a couru les plus grands dangers dans la deuxième moitié du dix-neuvième siècle. Ils résultaient de l'utilisation des bois par l'industrie (surtout la papeterie dauphinoise) et des progrès des voies de communications. Partout où ils l'ont pu, les paysans ont, de longues années, coupé à blanc et souvent, pressés par l'appât ou la nécessité du gain immédiat, ils ont vendu à des prix dérisoires. Là où elle a subsisté, la forêt

est une vraie richesse. Sa valeur a augmenté dans des proportions formidables : des bois qui, il y a quinze ans, ont été dans un partage de succession, évalués dix-sept mille francs, se sont vendus dernièrement quatre-vingt-quinze mille[1]. Les paysans commencent à se rendre compte de l'intérêt qu'ils ont à ne pas mésuser d'un bien si précieux. Sur les prairies élevées et d'un rapport médiocre, surtout sur les quartiers peu riches et peu accessibles des pâturages, ils laissent la forêt se développer spontanément. Elle reprend, elle a déjà repris une partie du terrain qu'on lui avait enlevé : c'est là une conséquence de la dépopulation des Alpes qui se constate ailleurs que dans la Haute-Savoie : dans le Vercors ou sur le versant Ouest de Belledonne. En même temps que les individus laissent le bois se reconstituer, des collectivités y travaillent : des sociétés, comme à Chamonix, des conseils municipaux comme celui de Sixt qui, grâce au revenu de ses forêts, a pu supprimer les contributions des habitants et qui, avec les excédents de son budget, songe à faire de nouvelles plantations. Il est vrai que les mêmes heureuses dispositions ne se retrouvent point partout : dans la Tarentaise, les tentatives de reboisement ont été très mal accueillies. Quelques essais cependant ont été faits. Leurs résultats donneront peut-être aux populations plus de confiance dans les efforts de l'administration forestière. Sans compter les bénéfices qu'elles tireront de la forêt, elles gagneront, vu la rareté de la main-d'œuvre, à restreindre à des proportions moindres le domaine de leur activité. Elles pourront aussi donner à l'exploitation pastorale, jusqu'ici surtout extensive, un caractère intensif et plus rationnel.

Par leur collaboration avec les populations rurales, collaboration déjà commencée et dont il est souhaitable que l'avenir voie le développement, les différents services du Ministère de l'Agriculture rendent et rendront plus faciles les progrès de l'indus-

---

[1] Renseignement donné par M. Gavayron, notaire à Taninges.

trie pastorale. Leur œuvre à cet égard est multiple. Il faut d'abord apprendre aux populations à tirer meilleur parti du sol. Il ne s'agit pas seulement de leur montrer l'avantage des fourrages artificiels et l'utilisation des engrais chimiques, mais surtout de leur faire comprendre que les pâturages peuvent être l'objet d'une vraie culture, qu'ils doivent, comme les champs, être nettoyés des mauvaises herbes et des broussailles; qu'ils peuvent être améliorés par l'introduction de plantes nouvelles; qu'ils doivent être fumés d'une manière méthodique; enfin, dans la Tarentaise, que l'irrigation utile aux prairies du bas pourrait ne pas l'être moins aux pâturages du haut. Les montagnes, enfin, gagneraient en valeur si des voies de communications facilitaient l'accès : pour les déplacements du bétail, pour les migrations des hommes, pour le transport des produits fabriqués et des provisions, les avantages seraient grands; les communes comme Sainte-Foy en Tarentaise, Bourg-Saint-Maurice, qui ont multiplié les chemins pastoraux et qui les entretiennent en bon état n'ont qu'à se louer de leur initiative.

Pas plus que les pâturages, le bétail ne reçoit toujours les soins nécessaires : soins de propreté d'abord, ils sont à peu près nuls pendant l'hivernage qui se passe dans des conditions en général très fâcheuses. Les étables sont souvent mal aérées et mal tenues; par la disposition des lieux, l'hygiène des hommes peut en souffrir autant que celle des animaux; la qualité du bétail et de ses produits gagnerait certes à un meilleur aménagement. Les progrès commencent : étables plus spacieuses, voûtes cimentées, rigoles et fosses à purin. L'exemple porte lentement ses fruits, mais il les porte.

Le travail du lait n'est pas encore fait partout dans des conditions convenables. Quand chaque propriétaire fabrique lui-même beurre et fromage de ménage, c'est avec les antiques ustensiles : simple pochon pour écrémer le lait dans le pot; simple cylindre en bois comme baratte; le tonneau et le petit moulin apparaissent à peine; surtout, on ne songe pas assez que la qualité des produits n'est pas indépendante de la propreté. Sans

doute, l'établissement des fruitières communes est, à cet égard, un gage d'amélioration. Encore les fruitières d'été à la montagne ne sont-elles pas toutes sans défectuosité : de plus, la création des fruitières dans les villages n'est pas toujours possible; elle ne se heurte pas seulement au mauvais vouloir ou à l'indifférence des populations, quand elles n'ont pas d'exemple heureux près d'elles; un obstacle plus sérieux est l'éparpillement des hameaux et des habitations, encore qu'il paraisse un prétexte invoqué pour couvrir la négligence ou l'hostilité : sauf les très mauvaises journées d'hiver, le transport du lait serait possible, tout comme il l'est pendant l'été, de la remue à la fruitière permanente. Il est à espérer que les habitants des vallées alpestres s'en rendront compte. Ils pourront y être aidés par les élèves sortis des fruitières écoles; dans ceux de ces établissements qui existent déjà au Villard-sur-Boëge et à Bourg-Saint-Maurice, les propriétaires de la région envoient leurs fils en assez grand nombre. Il est souhaitable que ces institutions soient encouragées et soutenues, d'autant que trop fréquemment les étrangers viennent l'été occuper des places qui devraient être réservées à nos compatriotes; faute de personnel indigène compétent, des Suisses, des Valaisans surtout, sont employés comme fruitiers.

Un dernier point qui mérite l'attention est le crédit agricole. Il peut, dans les Alpes plus qu'ailleurs, rendre des services. Les Montagnards qui ne veulent ou ne peuvent garder des bêtes toute l'année, même en les envoyant à l'hivernage, ont besoin, au printemps, d'une forte avance d'argent. Lorsqu'à l'automne ils ont vendu les bêtes achetées au printemps, ils ont entre les mains des sommes assez considérables. Les caisses de credit agricole sont là pour faire les prêts et recevoir les dépôts. Partout où elles existent, leur usage s'est vite vulgarisé; le mouvement des fonds y est considérable et les paysans apprécient fort les services rendus. Elles facilitent certainement beaucoup l'exploitation des montagnes et il est désirable qu'elles se multiplient.

Lorsque ces institutions se seront généralisées, lorsque le bétail sera sélectionné et soigné suivant des méthodes rationnelles, lorsque le lait sera travaillé suivant les exigences modernes, alors seulement sera achevée l'adaptation de l'exploitation aux conditions géographiques, alors seulement l'homme aura fait tout son possible pour tirer le meilleur parti des admirables ressources pastorales que la nature lui offre dans les Alpes de Savoie.

LE SITE DE VALENCE[1]

Par M. D. FAUCHER,

Professeur à l'Ecole normale d'Instituteurs de Valence.

Lorsqu'on observe, sur la carte, la situation de Valence, on est immédiatement sollicité par cette idée que la position de Valence dépend du Rhône et de l'Isère. Essentiellement, elle s'explique en effet par l'importance du point de jonction de ces deux vallées.

Le couloir rhodanien, on le sait de reste, fut de tout temps, pour la France et même pour l'Europe occidentale, une incomparable voie de passage. Pour cette raison, il fut toujours fort peuplé. Les agglomérations s'y trouvaient déjà nombreuses avant la conquête romaine. Valence était probablement, à cette époque, une cité relativement importante, la capitale des Ségalauniens.

Les Romains établirent, sur chaque rive, une de leurs grandes routes militaires. Celle de la rive gauche, venant de Lyon, traversait Valence, devenue une de leurs plus importantes colonies. Heureusement placée entre les villes du nord de la Province romaine, Lyon et Vienne, et celles du midi, Avignon, Orange et Arles, elle était un point d'arrêt nécessaire pour la circulation dans la vallée du Rhône. Elle fut même le point de départ d'une route transversale qui, par la vallée de la Drôme, rejoignait la Durance et la route des Alpes Cottiennes.

---

[1] Carte de l'État-Major au 1/80000e. Carte géologique, feuille Valence.

Cette fonction, Valence ne l'a point perdue. Gîte d'étape et relai au temps des diligences et des courriers, c'est aujourd'hui la station obligée des trains rapides entre Lyon et Avignon. On comprend, par surcroît, que Valence ait été le centre d'attraction des régions voisines du Rhône entre le Lyonnais et la Provence.

Mais la position de Valence, près de l'Isère, lui valait de nouveaux avantages. La vallée de cette rivière est, en effet, une des voies les plus importantes pour la pénétration des Alpes françaises. Sa largeur rend facile l'établissement des routes. Sa longueur lui donne une valeur presque unique parmi les rivières alpestres du versant français. L'Isère et la Durance sont seules, en effet, à pousser leur tête aussi loin, jusqu'à la frontière italienne, à l'axe même du massif. Le passage fut toujours très fréquenté. Au XIXe siècle, la prospérité de Grenoble, l'industrialisation des hautes vallées alpestres, le développement de l'élevage et des industries pastorales, l'extension et l'exploitation du tourisme y ont amené un actif mouvement de marchandises et de voyageurs. Valence, placé à l'endroit qu'il fallait pour y participer et en tirer avantage, est devenu tête de ligne pour Grenoble et la Savoie.

D'ailleurs l'Isère et le Rhône étaient navigables. Jusqu'au milieu du XIXe siècle, la batellerie fut active sur l'Isère, et Valence était son point d'arrêt sur le fleuve. Quant au Rhône, la pauvreté actuelle de son trafic ne doit pas nous faire oublier qu'il fut autrefois le siège d'actives transactions. Abondant et régulier, large et profond, il avait pour le commerce de grandes qualités. On sait qu'au temps des Romains, les Nautes du Rhône furent une corporation puissante. Valence était un de leurs ports, et le fleuve joua longtemps dans l'économie de la ville un rôle important.

Ces raisons seraient suffisantes pour expliquer l'importance relative de Valence parmi les villes de la vallée du Rhône. Qu'elle soit de toutes la plus peuplée entre Lyon et Avignon, nous n'en sommes guère surpris. Qu'en particulier, le confluent de la Drôme et celui du Roubion n'aient pas amené le développe-

ment d'une ville aussi grande que Valence, nous le comprenons parfaitement, si nous tenons compte de l'importance exceptionnelle de l'Isère.

Cependant, le site de Valence n'est point encore complètement éclairé. Si la ville cherchait à bénéficier ainsi du Rhône et de l'Isère, il y avait un point bien plus favorable que celui qu'elle occupe. Elle devait gagner vers le nord le confluent même des deux cours d'eau. Elle n'y aurait, semble-t-il, perdu aucun de ses avantages et elle en aurait gagné qu'elle n'a pas. C'est donc aux Combeaux, au point marqué Coufoulin sur la carte, où fut autrefois un petit port[1], que la ville devait se développer.

Pourquoi n'y est-elle pas? Une analyse plus complète de son site nous le fera découvrir.

Tout d'abord, il faut remarquer que la ville s'est développée sur une des terrasses formées par le Rhône quaternaire. Une suite de mouvements négatifs de son niveau de base ont amené des enfoncements successifs du fleuve. Sept ou huit fois le Rhône a recreusé dans ses alluvions ou dans la roche en place et l'Isère a suivi son évolution. Le dernier temps de la formation de ces terrasses s'est produit au moment où le Rhône coulait au niveau de La Motte; le fleuve alors a creusé jusqu'à sa vallée actuelle, à 5 ou 6 mètres au-dessous.

Un tel site est avantageux, en raison même de la nature du sol. Les nappes de cailloux roulés constituent en effet un terrain sec et solide, élevé au-dessus de la partie inondable de la vallée. A cause de leur horizontalité et de leur sécheresse, elles rendent facile l'établissement des routes et des cultures. On le voit bien dans la vallée du Rhône même, où la route évite le fond autant qu'elle le peut. En outre, les matériaux de construction s'y trouvent en grande abondance. Les hommes doivent donc les recher-

---

[1] Voir une pièce de la Chambre des Comptes de Grenoble, *Histoire du Dauphiné*, par Valbonnais, t. I, p. 91; cité par Et. Mellier, *Les Ponts anciens et modernes sur le Rhône, à Valence;* 1 broch. Valence, Céas et fils, 1905 (Extrait du *Bulletin de la Société d'Archéologie de la Drôme*), p. 122.

cher. Rien ne le prouve mieux précisément que la position des villes et des villages sur la rive gauche de la vallée, de Valence au robinet de Donzère. Etoile est sur une terrasse, plus élevée que celle de Valence. Livron est sur les flancs d'une colline calcaire, mais au niveau d'une terrasse. Loriol était à l'origine sur une terrasse qui domine tout franc la plaine alluviale de la Drôme et du Rhône. Mirmande est en partie sur les cailloux d'une haute terrasse. La Coucourde et Montélimar, enfin, sont dans des situations analogues.

Mais ces terrasses se présentent sur la rive gauche du Rhône avec une grande continuité. L'Isère en coupe même plusieurs à son confluent. La plus basse est celle des Combeaux. Elle est à 7 ou 8 mètres au-dessus du fleuve, et se développe le long de sa rive jusqu'au delà des Pavillons. La route nationale est établie sur cette terrasse, de Marcerolle au Saut des Chèvres. Un lambeau d'une terrasse plus élevée, 19 à 20 mètres, celle des Chaux, apparaît au-dessus de la précédente, entre Vaugrand et les Combeaux. Enfin, immédiatement à gauche de la route, la terrasse du château de l'Armailler se prolonge jusqu'à l'endroit où vient aboutir le chemin de Châteauneuf.

On comprend que la terrasse de l'Armailler ait été négligée par les premiers établissements humains qui ont voulu bénéficier du confluent de l'Isère et du Rhône, puisque le contact avec le fleuve eût été perdu. Mais cette difficulté ne se présentait pas pour les deux autres terrasses, en particulier pour la plus basse. Par son étendue et sa position elle eût constitué un site favorable, et elle n'eût rien craint des inondations. Le chemin de Coufoulens, qui est sur la pente du talus vers le fleuve, est à la cote 118,27, en face la borne kilométrique n° 106; or la grande crue de 1856 n'a atteint en ce point que 112,73[1]. Quant à l'humidité du sous-sol, il ne serait pas difficile de citer des villes placées, à cet

[1] Ces chiffres ont été pris sur le levé topographique du cours du Rhône au 1/10000e (1857-66) qui m'a été obligeamment communiqué avec d'autres documents au bureau du service des Ponts et Chaussées, à Valence.

égard, dans des conditions plus médiocres, Grenoble par exemple.

Mais le site n'est avantageux qu'en apparence. Le confluent de l'Isère, en effet, est resté longtemps d'une mobilité dangereuse. Dans un levé de 1781, la rivière se jette en face de Châteaubourg et le Ruis de Buchilon, indiqué sur le levé de 1866, marquerait assez bien son ancienne bouche. Le château de Coufoulens était à ce moment à 2 kilomètres environ de sa rive gauche. Un autre bras abandonné se retrouve à 1 kilomètre au sud de celui de 1781. D'autre part, la rivière et le fleuve lui-même s'encombraient d'atterrissements. Ce sont les endiguements du XIXe siècle qui ont établi l'Isère à son emplacement actuel. Aussi, aucune agglomération n'a-t-elle prospéré en cet endroit. Saint-Jean, en face de Châteaubourg, sur la terrasse correspondant à celle des Combeaux, est un simple hameau. Les Combeaux vivent seulement de la culture.

C'est en aval, à 5 ou 6 kilomètres de là, qu'ont grandi Valence et Bourg-lès-Valence. C'est qu'ici on entrait en contact avec le fleuve dans des conditions particulières. Le Rhône, en effet, entre Tain et le robinet de Donzère, divague dans une plaine alluviale dont la largeur varie de 2 à 4 ou 5 kilomètres. Toutefois, il semble de préférence couler au pied de la muraille calcaire de sa rive droite. D'ordinaire, il se tient loin des terrasses sèches de sa rive gauche. Aussi, tandis que les ports sont relativement nombreux dans l'Ardèche (La Voulte, Le Pouzin, Le Teil, Viviers), dans la Drôme, les villes et les villages restent à l'écart et mènent une vie indépendante du fleuve. La seule exception que nous relevions, c'est Valence. A partir de Cornas, le fleuve abandonne la rive droite et décrit une grande courbe jusqu'à Barthalay. Dans son mouvement vers l'est, le Rhône a pénétré dans ses terrasses, supprimé les niveaux les plus bas, dressé en falaise ceux qui ont subsisté[1]. Le fleuve vient ici comme au-

[1] Sur le levé de 1781 l'église du Bourg domine immédiatement les eaux du fleuve.

devant des niveaux moyens de ses terrasses. C'est une circonstance avantageuse.

La terrasse sur laquelle est construite la partie ancienne du Bourg est à 10 ou 12 mètres au-dessus du fleuve. Celle de Valence, à 20 ou 22 mètres[1]. Ce sont des altitudes favorisées. Plus basses, les terrasses sont moins saines et les routes vers l'intérieur doivent gravir de rudes pentes. Plus élevées, elles ne sont plus que des sites de défense au-dessus du fleuve; le commerce se trouve gêné, qu'il se fasse par la voie de terre ou par la voie fluviale.

D'autre part, le sommet de la grande courbe dessinée par le Rhône formait comme une anse naturelle qui fut vite un port.

Ainsi, nous trouvons ici un site jouissant de conditions avantageuses du côté de la terre et du côté du fleuve, sans tout abandonner du bénéfice qu'on peut retirer de la confluence Rhône-Isère. C'est la raison décisive de l'emplacement de Valence et de Bourg-lès-Valence.

Mais comment expliquer le mouvement du Rhône vers la rive gauche? Pourquoi le fleuve est-il venu ici dévorer ses basses terrasses et mordre ses terrasses supérieures? En dernière analyse, où trouver la cause de l'établissement de Valence en ce point précis de la vallée?

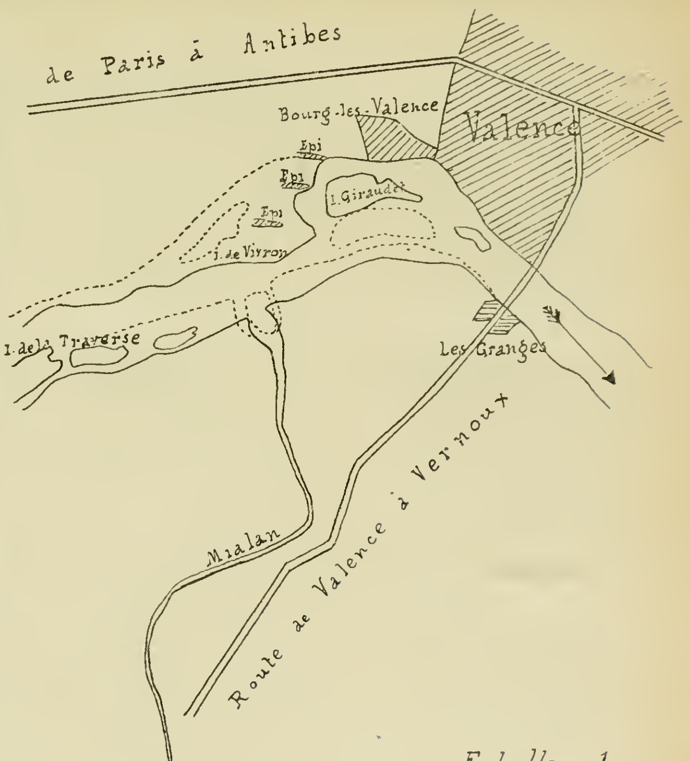
C'est sur la rive droite qu'il faut l'aller chercher. Le Rhône a été rejeté vers l'est par l'effort d'un torrent, le Mialan, que ses riverains redoutent et dont les Valentinois eux-mêmes ont eu bien souvent à se plaindre. C'est en effet son cône de déjection que le Rhône contourne en face de Valence. Ce torrent est capable de charrier d'énormes quantités de matériaux. De Guilherand, de Saint-Péray et de Cornas aux Granges-lès-Valence, toute la plaine est recouverte de ses débris. Les pentes de sa vallée supérieure sont en effet extrêmement rapides; le sol sur lequel il coule, en majeure partie granitique, imperméable. Son cours

---

[1] Elles semblent donc correspondre respectivement aux terrasses des Choux et de l'Armailler.

Route Nationale
Les Chaux
Combeaux
Chteau de Confoulens
R. de Buchilon
St Jean

Confluent du Rhône et de l'Isère.



le Rhône à Valence.

inférieur s'enfonce dans des matériaux meubles, marnes pliocènes, couches épaisses de loess. Aussi, lorsque les brusques et abondantes averses de l'été le grossissent, il devient terrible. Plusieurs fois les ponts de Saint-Péray furent emportés, les routes coupées, les rues de Granges-lès-Valence couvertes par ses eaux boueuses[1], le port de la basse ville empli de sable et de cailloux[2].

C'est donc un torrent puissamment constructeur et qui n'a pas cessé de l'être. Le Rhône n'a pu ni déblayer sa vallée envahie par les alluvions de son affluent, ni même entamer le cône de déjection. Tout ce qu'il a été capable de faire c'est de le rejeter un peu vers le sud où l'on voit s'étaler les débris du torrent sur une plus grande longueur. Le fleuve a donc dû céder à la poussée qui venait de la rive droite, changer peu à peu de place, se réduire à une plus faible largeur.

Mais du même coup apparaissent pour la rive gauche de nouveaux avantages. Le fleuve rétréci gagne en profondeur; la navigation devient plus facile. Ce n'est pas tout. Les terrains apportés par le Mialan constituent une surface analogue à celle des terrasses du fleuve. La rive droite en face de Valence est donc fixée tout comme la rive gauche. Le Rhône devient aisé à franchir. Une route pourra s'établir sur le cône du Mialan pour aller rejoindre la grande voie de la rive droite et, par les hauteurs d'en face, Vernoux et le Vivarais.

Il ne nous reste plus maintenant qu'à rechercher pourquoi l'agglomération principale s'est formée au point où se trouve

---

[1] Tout récemment encore, par exemple en 1907.

[2] M. Mellier, *Notice sur le comte J.-P. Bachasson de Montalivet* (Valence, Granger et Legrand, 1896), rappelle la crue de 1783 « qui arrêta complètement le cours du Rhône, faisant refluer ses eaux de façon telle que les moulins sur bateaux qui se voyaient, il y a peu d'années encore, en face du village de Cornas, eurent leurs mécanismes détériorés par un fonctionnement à rebours. Le Bourg et la basse ville furent tellement menacés de destruction par ce redoutable phénomène qu'on songea un instant et fort sérieusement à déplacer le cours du torrent... pour le déverser dans le Rhône, en aval de Granges-lès-Valence ». Cité en note dans *Les Ponts*..., p. 63.

Valence plutôt qu'à celui où se sont élevées les premières maisons du Bourg.

Rien ne s'opposait, en effet, semble-t-il, au développement d'une ville de l'importance de Valence, à l'emplacement du Bourg. La terrasse de l'église est très développée en amont vers l'usine à gaz et le cimetière : elle s'étend même jusqu'au Valentin et à David. La terrasse des Combeaux la relaie ensuite tout le long du fleuve.

Bien mieux, la situation par rapport au Rhône paraît avoir été ici meilleure qu'à Valence. D'abord, en raison de la hauteur moindre de la terrasse qui assurait avec le fleuve un contact plus direct et plus intime. Puis, peut-être aussi, à cause du dessin de la rive qui atteignait ici sa plus grande concavité. Aussi, tandis que le port de Valence est encore insignifiant, celui du Bourg est le « grand port[1] ». La basse ville, où l'on vivait surtout de la navigation, a langui longtemps. L'inondation de 1856 l'a recouverte complètement, ainsi que les terrains qui s'étendent en aval jusqu'à Valensolle.

En revanche, pour les routes de terre, Valence était mieux placé. Cette fois la hauteur de sa terrasse l'avantageait. Les terrasses de Valence, du Séminaire et de l'Armailler entourent comme un mur les basses terrasses du Bourg. Les routes ne les atteignent que par des rampes très rapides, ce qui est évidemment une circonstance fâcheuse pour la facilité des transports. A l'inverse, de Valence vers Romans et l'Isère, vers Crest et la Drôme, les routes sont aisées. De même vers le sud, où l'on gagne les basses terrasses par des dénivellations bien graduées. Beaucoup mieux que le Bourg, Valence devait donc être un carrefour de routes. Sans compter des avantages accessoires : une défense plus facile, une lumière plus vive et plus matinale, des sources abondantes au pied des terrasses supérieures, celles du Séminaire et des Baumes. Aussi les habitations garnissent de

---

[1] Cf. Mellier, *loc. cit.* Voir notamment actes de 1214 et de 1432, p. 19 et 118.

très bonne heure le bord même de la terrasse, dominant la basse ville. La place Saint-Jean paraît avoir été le centre de la ville romaine.

D'autre part, la situation du côté du fleuve s'est sans cesse améliorée. Grâce au Mialan, le port du Bourg s'est ensablé et a disparu. Dans le levé de 1781, en face du torrent même, sur la rive gauche, on relève « l'îlot du patron Louis Vivion de Valence » et plus bas, sur la rive droite, une grande île dite de « Giraudel ». Ce sont des sables mouvants et nous savons qu'en temps de crue le torrent les transporte jusque devant le Bourg. A la fin du XVIIIe siècle, on construit en amont du « grand port » trois épis de protection. Mais la rive gauche s'empâte alors; le Rhône, repoussé vers la droite, coupe l'île de « Giraudel » qui va se reformer à gauche près du port [1], à peu près à son emplacement actuel.

Au contraire, la basse ville est mieux à l'abri des atteintes du torrent. Par l'effort des hommes et des eaux, son emplacement s'est colmaté peu à peu. Aussi les abords du fleuve se sont couverts de maisons. Les remparts de la ville descendent à leur tour les pentes de la terrasse. Sur un plan de 1570, le vieux Pont-Péri, d'ailleurs plus élevé, est englobé dans l'enceinte, ainsi qu'une grande partie de la basse ville [2]. Le levé de 1781 montre la muraille longeant le fleuve jusqu'à l'emplacement du pont actuel. Un bac relie les deux rives [3], et un pont même, dès le XIIIe siècle [4]. La construction des quais à la fin du XVIIIe siècle,

---

[1] Renseignements donnés par le service des Ponts et Chaussées.

[2] Emplacement actuel de l'Hôpital. Arch. de la ville et Mellier, *loc. cit.*, p. 142 et suiv. Voir une reproduction de ce plan dans Valence, par Jeanne de Flandresy et E. Mellier, Paris, Bloud, 1910. Cf. Le Vray Portraict de la Ville et Cité de Valence Belleforest, XVIe siècle, reproduit dans le même ouvrage.

[3] Voir Mellier, p. 141 et suiv. Voir Jeanne de Flandresy, *loc. cit.*, Le Vray Portraict..., et dans Parmentier, *Album historique*, A. Colin, 1907, t. IV, p. 75, gravure extraite du *Voyage pittoresque en France*, le bac de Valence à Saint-Péray.

[4] Première mention authentique d'un pont, dans une donation de 1214. Voir Mellier, *loc. cit.*, p. 19.

plus tard celle de la digue Girodet, ont marqué les derniers moments du port de Bourg-lès-Valence. Le Rhône, devant la petite ville, n'est plus représenté que par un bras mort, une lône qui se comble tous les jours. L'unique port est à Valence.

Ainsi, les hommes ont complété l'œuvre de la nature. Mais ce sont les conditions physiques du site qui ont joué le rôle déterminant. En particulier, on sent toute l'importance du Mialan. Après avoir fixé les hommes en ce point de la vallée du Rhône, il a définitivement favorisé Valence en entravant en quelque sorte le développement du Bourg comme ville de fleuve. Aussi, quelque paradoxal que cela puisse paraître, le Mialan pourrait être appelé le père de Valence, tout comme on a appelé le Drac le père de Grenoble[1]. Une fois de plus se trouve ainsi marquée l'importance — indirecte ici — des cônes de déjection pour l'habitat humain.

Il me semble d'ailleurs que l'explication qui vient d'être tentée pourrait être le point de départ d'une étude sur le développement de Valence. Peut-être ne serait-il pas très difficile d'établir que cette ville était essentiellement vouée au commerce par les conditions géographiques de son site.

---

[1] R. Blanchard, professeur à l'Université de Grenoble, *Grenoble, étude de géographie urbaine*, Paris, A. Colin, 1911. Ce sont les développements de M. Blanchard sur le site de Grenoble qui m'ont suggéré les réflexions exposées ici.

CORRECTION D'UN PASSAGE DE DÉMOSTHÈNE

CONTRE CALLICLÈS (LV), 28.

Par M. Th. COLARDEAU,

Professeur à la Faculté des Lettres.

Rappelons brièvement les faits de la cause.

Un certain Calliclès, ayant eu sa propriété inondée à la suite d'une grosse pluie, s'en est pris à un de ses voisins, le fils d'un certain Tisias, dont le terrain était bordé d'un mur qui, d'après lui, aurait apporté obstacle au libre écoulement des eaux, et il lui a intenté une action tendant au paiement d'une indemnité de 1.000 drachmes.

Le voisin, qui est le client de Démosthène, se défend longuement (8-22) d'être responsable des dégâts, qui, d'ailleurs, ajoute-t-il, ont été insignifiants ; et, abordant la question de fait après la question de droit, il établit brièvement (23-28) qu'il y a une énorme disproportion entre la perte qu'a subie Calliclès et l'indemnité qu'il réclame[1].

[1] En réalité, ce n'est pas Calliclès qui avait fixé le chiffre de l'indemnité. En général, l'action de dommage (δίκη βλάβης), tendant à la réparation exacte du préjudice causé, était une action *à estimation* (δίκη τιμητός), c'est-à-dire qu'elle donnait lieu à une appréciation des dommages-intérêts à prononcer. Mais l'action particulière intentée par Calliclès est qualifiée, à trois reprises (18. 25 et 28), de δίκη ἀτίμητος), c'est-à-dire que la somme à payer en cas de

Ces dégâts, dit-il en substance (24), se réduisent à un peu d'orge et de froment mouillés, *moins de trois médimnes d'orge et environ un demi-médimne de froment* (κριθῶν μὲν βρεχθῆναι μηδὲ τρεῖς μεδίμνους, ἀλεύρων δ' ὡς ἡμιμέδιμνον)[1]. Il insiste (25) sur ce fait que *c'est tout* (τοσαῦτα τὰ συμβάντ' ἦν τούτοις)[2], quoique l'adversaire ait porté encore d'autres articles sur sa note : jarre d'huile renversée, mais si bien bouchée, apparemment, que pas une goutte n'en a été répandue, et reconstruction d'un vieux hangar, qui n'a rien à voir avec l'inondation ; de sorte que, même au cas où lui, défendeur, se reconnaîtrait responsable de la totalité des dégâts, il ne pourrait être question entre eux deux que *du grain mouillé* (ὥστ' εἰ συνεχώρουν αὐτοῖς ἁπάντων αἴτιος εἶναι τῶν συμβεβηκότων, τά γε βρεχθέντα ταῦτ' ἦν). Et, après lecture des témoignages qui se rapportent à ses affirmations, il termine (28) en évaluant en chiffres le dommage subi. Quelle insigne mauvaise foi, conclut-il, « de m'intenter une action de dommage tendant au paiement d'une indemnité fixe[3] de mille drachmes,

---

condamnation était fixe, et le chiffre (1.000 drachmes) en est donné dans les deux derniers passages (cf. 2). « Il est probable, dit, à ce sujet, R. Dareste (*Les plaidoyers civils de Démosthène*, I, p. 166), que la loi fixait ainsi la condamnation à l'avance, à forfait et à titre de peine, pour toute atteinte portée au libre écoulement des eaux. »

[1] L'expression βρεχθῆναι... μεδίμνους, ainsi que la parenthèse intercalée καὶ ξηραινομένους ἰδεῖν, prouve qu'il s'agit non de récoltes sur pied, mais de grains. Ces grains, sans doute conservés dans des corbeilles, devaient être remisés sous le vieux hangar dont il est question quelques lignes après, et c'est lui qui, apparemment, avait été envahi par l'inondation.

[2] La partie adverse, dans ce plaidoyer, est désignée tantôt par le singulier οὗτος, tantôt, comme ici, par le pluriel οὗτοι. On voit, en effet, par le § 2, que Calliclès faisait « marcher » son frère Callicratès en même temps que lui. Les deux frères, dont chacun avait intenté séparément au fils de Tisias un procès devant l'arbitre public, soutenaient sans doute en commun l'accusation devant les héliastes.

[3] Ce fait que l'indemnité n'a pas eu à être fixée par le demandeur est considéré comme une circonstance aggravante contre lui par le défendeur, et, dans la bouche de celui-ci, le mot ἀτίμητος prend à peu près le sens de « sans réduction possible », par opposition aux autres cas où le défendeur a la faculté d'opposer à l'estimation une contre-estimation, naturellement inférieure, qu'il peut espérer faire prévaloir.

alors que les pertes ne vont pas, en tout et pour tout, à *cinquante drachmes!* » (βλάβης δικάζονται..... χιλίων δραχμῶν ἀτίμητον οἵ γ' οὐδὲ πεντήκοντα δραχμῶν τὸ παράπαν ἅπαντ' ἀπολωλέκασι).

C'est ce dernier chiffre de 50 drachmes (πεντήκοντα δραχμῶν) qui demande à être examiné.

Avant d'aborder la question de fait et traitant encore la question de droit, le plaideur avait dit incidemment (21) : « .....alors que le préjudice est *nul*, comme je vous le démontrerai nettement tout à l'heure » (πεπονθότες οὐδὲν, ὡς αὐτίχ' ὑμῖν ἐγὼ σαφῶς ἐπιδείξω). Mais la difficulté n'est pas là ; car ce n'était, dans tous les cas, qu'une façon de parler. Οὐδέν ainsi employé n'est même pas une exagération oratoire ; c'est une expression courante, qu'on retrouve, par exemple, dans la locution très usitée οὐδὲν λέγεις (cf. en latin *nihil dicis*), *tu parles pour ne rien dire*, qui a pour contre-partie τὶ λέγειν (cf. en latin *aliquid dicere*), *parler sérieusement*, de même que πεπονθότες οὐδέν a pour contre-partie, trois lignes plus loin, εἰ καί τι πεπόνθασιν, *en admettant même que le préjudice soit sérieux*. D'ailleurs, quelques instants après (23), en annonçant qu'il allait aborder la question de fait, il avait eu soin de préciser ce sens de οὐδέν par l'addition de l'épithète ἄξιον λόγου, (ὅτι δ' οὐδὲν ἀπολωλεκὼς..... ἄξιον λόγου τηλικαύτην μοι δίκην εἴληχε, τοῦθ' ὑμᾶς ἤδη πειράσομαι διδάσκειν), dont nous avons, en français, l'équivalent exact : « la perte subie est si peu de chose que *ce n'est pas la peine d'en parler.* » Dans ces conditions, il n'y a rien de choquant à le voir remplacer, au § 28, οὐδέν du § 21 par « sa valeur », 50 drachmes. Étant donné que l'indemnité à payer serait de 1.000 drachmes, on peut dire que, par comparaison, l'égalité οὐδέν = πεντήκοντα, c'est-à-dire 50 = 0, si elle est fausse arithmétiquement, est, dans la bouche d'un avocat, très acceptable.

Néanmoins, il vaudrait mieux, de toute façon, que le point de vue des orateurs ne différât pas trop de celui des mathématiciens, et, en l'espèce, la cause du fils de Tisias, qui est bonne, paraîtrait encore meilleure si cette égalité, purement oratoire, se rapprochait un peu plus de l'égalité mathématique. Évidem-

ment, l'effet qu'il escompte en mettant en regard de la grosse indemnité réclamée, 1.000 drachmes, le chiffre dérisoire des pertes subies, 50 drachmes, serait beaucoup plus considérable, si ce dernier chiffre était remplacé par un chiffre sensiblement plus voisin de zéro.

Or justement ce chiffre, à priori, paraît être, économiquement, beaucoup trop fort. Même après avoir soumis la note de Calliclès à une réduction de 95 p. °/₀, le fils de Tisias est encore d'une largeur excessive, disons même inadmissible, en évaluant à un peu moins[1] de 50 drachmes la perte de 3 médimnes 1/2 de grain au maximum, c'est-à-dire de moins de 2 hectolitres, puisque le médimne équivaut à un peu moins de 52 litres. Cela met le médimne du mélange à environ 14 dr. 50, et l'hectolitre à un peu moins de 27 francs. Admettons, pour mieux faire ressortir l'exagération, que le blé constituât la totalité du grain avarié, alors qu'en réalité l'orge, naturellement moins chère, y entrait dans la proportion de six parties contre une seulement de blé. Le médimne de blé à plus de 14 drachmes, au IVe siècle, soit l'hectolitre à 27 francs, serait déjà une énormité. C'est alors que des manifestations contre la « vie chère » auraient été justifiées, et le bruit en serait parvenu jusqu'à nous : comme on dit, « cela se saurait ». Sans doute, plus de deux siècles[2] nous

[1] L'atténuation οὐδέ, qui précède πεντήκοντα, ne peut évidemment mener bien loin, et ce n'est pas elle qui pourra sauver ce chiffre si, par ailleurs, il est convaincu d'être exorbitant. Le plaideur donne ici un chiffre rond, que l'atténuation ne permet d'abaisser que de quelques unités au plus. Ayant intérêt à donner un chiffre aussi faible que possible, il ne dirait pas « moins de 50 » si le véritable chiffre était plus près de 40, ou même de 45, que de 50

[2] A vrai dire, le plaidoyer contre Calliclès ne contient aucun détail permettant de le dater, même approximativement. Mais on sait, d'une part, la date de la première affaire dont s'occupa Démosthène : c'est en 363 qu'à peine majeur il attaqua ses tuteurs; et on admet généralement que « rien n'est arrivé jusqu'à nous des œuvres que Démosthène a pu écrire pendant les dix années qui suivirent sa lutte contre ses tuteurs » (A. Croiset, *Histoire de la littérature grecque*, IV, p. 516). D'autre part, on est fondé à penser qu'il « cessa d'exercer ouvertement la profession peu estimée de logographe à partir du moment où les affaires publiques l'appelèrent à jouer un rôle de plus en plus actif, c'est-à-dire dans les années qui précèdent immédiatement son arrivée au pouvoir, vers 344 ou 343 » (*Ibid.*, p. 517).

séparent déjà du temps de Solon, qui avait rangé dans la première classe, celle des *pentakosiomédimnes*, les citoyens disposant de 500 drachmes de revenu, c'est-à-dire du temps où une récolte annuelle de 500 médimnes de blé était assimilée, pour l'évaluation des fortunes, à un revenu annuel de 500 drachmes; et on n'ignore pas que, depuis Solon, la tendance à la hausse fut à peu près constante [1]. Mais on sait aussi, avant même d'y regarder d'un peu plus près, que si le médimne de blé valut, par la suite, plus d'1 drachme, il n'en valut jamais [2] 15, et que la hausse fut toujours très loin d'atteindre de pareilles proportions.

Si on connaissait les cours de l'orge et du blé vers l'époque présumée où fut composé le plaidoyer contre Calliclès, on pourrait tenter de retrouver la véritable évaluation, telle que dut l'établir le client de Démosthène, et de corriger le texte en conséquence.

Or, en fait, nous possédons les éléments d'un semblable calcul [3].

Au temps de Socrate, c'est-à-dire dans le courant du ve siècle, la farine d'orge se vendait, au « bazar » d'Athènes, 1 obole l'hémiecte [4] ou demi-setier, soit 12 oboles ou 2 drachmes le médimne.

---

[1] Cf. Paul Guiraud, *La propriété foncière en Grèce*, III, VIII, p. 559 : « Ce n'est pas que les cours (du blé) soient restés stationnaires depuis Solon jusqu'au IIe siècle avant Jésus-Christ. Ils ont eu, au contraire, une tendance constante à s'élever. »

[2] Il ne s'agit ici que de la hausse normale. Il n'y a pas, en effet, à tenir compte des périodes de crise, pendant lesquelles les cours purent se trouver faussés momentanément. C'est ainsi que la marche d'Alexandre sur Thèbes, en 335, détermina une panique qui fit monter fortement le prix du blé. Démosthène, qui fait allusion à ce fait (*Contre Phormion* (XXXIV), 39), rapporte que, dans une circonstance antérieure, le médimne de blé atteignit le prix exorbitant de 16 drachmes, plus du triple de sa valeur normale, ce qui représente tout près de 30 francs l'hectolitre.

[3] On trouve dans l'ouvrage cité plus haut de Paul Guiraud le tableau des différents prix du blé que nous connaissons depuis l'époque de Solon, avec renvois aux textes correspondants.

[4] Plutarque, *De la tranquillité de l'âme*, (X), p. 471 a ; cf. Stobée, *Anthol.*, XCVII, 28 (Épictète, éd. Schenkl, fr. XI).

Au temps de Diogène le Cynique, dans le courant du IVe siècle, elle valait 2 chalques (ou 1/4 d'obole) la chénice[1] (ou 1/4 d'hémiecte), soit toujours 2 drachmes le médimne. D'autre part, un second client de Démosthène a pour adversaire un certain Phénippe, qui, dans une année exceptionnelle, a vendu ses orges 18 drachmes, trois fois plus cher qu'en temps ordinaire[2]. Cela mettrait l'orge à 6 drachmes le médimne. Mais l'auteur de *La propriété foncière en Grèce* estime que ce chiffre même est visiblement exagéré pour les besoins de la cause[3]. Il s'agit, en effet, d'une affaire d'*antidosis*. Aussi, lorsqu'il a voulu établir les revenus réels de ce Phénippe, a-t-il réduit de plus du tiers (7 francs l'hectolitre au lieu de 11 fr. 20) le prix du médimne d'orge[4]. Bornons-nous à le réduire d'un tiers et mettons le médimne d'orge à 4 drachmes, soit exactement la moyenne entre ce chiffre exagéré de 6 drachmes et le chiffre normal de 2 drachmes attesté pour l'époque de Diogène le Cynique.

Quant au blé, un troisième client de Démosthène, en mentionnant une hausse extraordinaire de ce produit, nous renseigne, du même coup, sur son prix ordinaire. Dans une circonstance exceptionnelle, un peu antérieure à 335, le médimne monta jusqu'à 16 drachmes, soit plus du triple de sa valeur normale (ἡ καθεστηκυῖα τιμή), qui était alors de 5 drachmes[5].

En conséquence, le compte des pertes subies par Calliclès peut s'établir comme il suit :

---

[1] Diogène Laërce, VI, II, 35.

[2] Démosthène, *Contre Phénippe* (XLII), 20 et 31. L'attribution à Démosthène est contestée ; mais le nom du logographe est ici d'importance secondaire.

[3] Paul Guiraud, *La propriété foncière en Grèce*, p. 560.

[4] Id., *ibid.*, p. 565.

[5] Démosthène, *Contre Phormion* (XXXIV), 39. Cf. plus haut. p. 413, n. 2. On voit par là que Paul Guiraud avait raison de juger excessif le chiffre de 6 drachmes pour le prix du médimne d'orge. L'orge valait naturellement moins que le blé, et une inscription trouvée à Délos (*Bulletin de correspondance hellénique*, XIV, p. 472) nous apprend que la ration quotidienne d'un ouvrier était à volonté de 1 chénice et demie de blé ou de 3 chénices de farine d'orge.

Orge : 3 médimnes à 4 drachmes le médimne...........	12 dr »
Blé : 1 demi-médimne à 5 drachmes le médimne......	2 dr 50
Valeur de la totalité du grain avarié......	14 dr 50

Ainsi, en refaisant le calcul à l'aide d'éléments tirés de documents de l'époque et fournis par Démosthène lui-même, nous arrivons à une perte un peu inférieure, non pas à *cinquante*, mais à *quinze* drachmes.

Par suite, on doit être autorisé à corriger πεντήκοντα en πεντεκαίδεκα, et à lire οἵ γ' οὐδὲ πεντεκαίδεκα δραχμῶν τὸ παράπαν ἅπαντ' ἀπολωλέκασι.

Ce chiffre 15 a sur le chiffre 50 le double avantage : 1° d'être plus en harmonie avec ce que nous savons du prix des céréales vers le milieu du IVe siècle ; 2° de donner mieux l'impression d'une somme dérisoire et vraiment insignifiante en regard de l'indemnité de 1.000 drachmes réclamée par Calliclès, 15 étant sensiblement plus voisin de 0 que 50 et ayant encore plus de titres que lui à être appelé dédaigneusement οὐδέν.

BUDGETS DE FAMILLES ET CONSOMMATIONS PRIVÉES

Par M. Marcel PORTE,

Professeur à la Faculté de Droit.

L'expression « budget de famille » suggère tout d'abord l'idée de certaines règles d'économie ménagère, de certaines méthodes de bonne administration domestique, destinées à contenir les dépenses des particuliers dans des limites compatibles avec leur revenu et très analogues, par leur but, au budget de l'Etat qui, voté par les Chambres, sert de frein aux fantaisies des administrateurs.

Il y a, entre le budget de famille ainsi compris et celui dont nous nous occuperons, une différence analogue à celle qui existe entre le budget voté par les Chambres et le compte général de l'Administration des finances qui donne, une fois l'année écoulée, le tableau des recettes et des dépenses réellement effectuées. Le budget de famille, au sens où nous l'entendons, est le relevé, aussi exact qu'il se peut, des recettes et des dépenses effectives du ménage : c'est un précieux instrument d'investigation scientifique, puisque, par lui, et seulement par lui, on pénètre dans le domaine, encore peu exploré, des phénomènes ressortissant à la consommation individuelle.

Il y a quelques années déjà, j'avais été amené à signaler

brièvement l'intérêt que pouvait présenter cette orientation de la recherche économique[1]. J'avais été surpris alors de l'indifférence, au moins apparente, professée par les économistes français — encore que l'école de Le Play eût fourni à ce sujet d'utiles indications et apporté sa contribution personnelle[2] — à l'égard d'un mouvement d'idées qui prenait à l'étranger une importance croissante. C'était à peine si M. Leroy-Beaulieu[3] signalait incidemment un budget de famille, qui n'est d'ailleurs pas de la qualité la plus instructive; quant à M. Cauwès, même lorsqu'il se préoccupait de calculer les consommations moyennes des individus[4] ou de peindre la condition matérielle des ouvriers de l'industrie[5], et quant à M. Gide, qui s'efforçait pourtant de réagir contre la part trop restreinte faite à l'étude de la consommation dans les traités d'Economie politique, ils semblaient ignorer jusqu'au nom d'Engel[6] et gardaient le silence sur les belles tentatives de généralisation qu'il évoque.

Rien ne permet de croire que ces sentiments se soient modifiés à l'égard d'une méthode dans l'élaboration de laquelle la France avait cependant pris, il y a un demi-siècle, une si belle part et qui conviendrait mieux que tout autre, semble-t-il, en notre temps de « séminaires », à la formation de l'esprit scientifique chez les jeunes étudiants en Economie politique un peu déroutés, au début, par les grandes synthèses théoriques. Tandis

---

[1] Dans une communication qui m'avait été demandée pour le Congrès de l'Alliance d'hygiène sociale tenu à Montpellier en 1904.

[2] Voir notamment Cheysson et Tocqué, *Les budgets comparés de cent monographies de famille, Bulletin de l'Institut. intern. de statistique,* t. V.

[3] *Traité théorique et pratique d'économie politique,* 1896, t. II, p. 487, à propos de l'artisan du quartier Saint-Antoine, étudié par M. du Maroussen.

[4] *Cours d'Économie politique,* t. II, p. 14 et suiv.

[5] Id., III, p. 68 et suiv. où Engel est cité, mais à un autre point de vue que celui qui nous occupe.

[6] C'est seulement dans le *Cours d'Économie politique*, dont la première édition est de 1909, que M. Gide en fait mention. Dans les *Progrès de la science économique* de Maurice Block (1re édit. 1890) le nom de Le Play n'est cité nulle part ; Engel n'est signalé que pour avoir attiré l'attention sur le rôle de la femme dans le ménage.

que, depuis une dizaine d'années, les matériaux d'étude ont été accumulés dans certains pays étrangers avec une ampleur et une sûreté d'information croissantes[1], on ne pourrait guère citer en France que deux ou trois articles assez sommaires consacrés à la question[2]; et bien que notre Office du travail ait fait, depuis peu, quelques tentatives intéressantes pour imiter, de loin, les enquêtes des Offices similaires allemands, américains, anglais ou danois, c'est encore aux sources étrangères que nous devrons nous reporter le plus souvent au cours de cet écrit, dans lequel je me propose moins d'apporter des conclusions personnelles que de faire l'inventaire des progrès réalisés, et de rendre plus familière aux lecteurs français une documentation déjà considérable, mais dispersée dans des publications de langues diverses.

Il conviendra de s'occuper d'abord de la méthode employée pour la recherche des documents et pour leur mise en œuvre, puis des résultats obtenus et des conclusions, d'ailleurs provisoires, auxquelles on est arrivé.

CHAPITRE PREMIER

Les méthodes d'information et de comparaison.

Estimations ou informations positives, voilà une première différence essentielle à faire entre les budgets de familles recueillis depuis deux siècles. Elle correspond d'ailleurs, en gros, à l'évolution chronologique, bien qu'il ne faille pas, nous aurons l'occasion de le dire, se fier trop étroitement à ce parallélisme.

---

[1] On pourra s'en faire une idée en parcourant les bibliographies données par Bauer, *Handworterbüch der Staatswissenschaften*, t. VI, 3e édit., 1910. v° Konsumtion; Albrecht, *Haushaltungsstatistik*, Berlin, 1912, p. 51: Waxweiler et Slosse, *Enquête sur le régime alimentaire de 1.065 ouvriers belges*, Bruxelles, 1910, p. 219; Chapin, *The standad of living*, New-York, 1909.

[2] Notamment Lepelletier, *Quelques applications de la méthode monographique à l'étranger*, *Réforme sociale*, 1906, t. II, p. 537, et Halbwachs, *Budgets de familles*, *Revue de Paris*, 1er août 1908.

Politique sociale ou science économique, voilà un second critère permettant de classer les budgets d'après le but que se proposait l'homme qui les a recueillis ou utilisés; a-t-il entendu asseoir sur eux un jugement concernant la situation matérielle de telle classe de la population, la possibilité ou l'urgence de l'améliorer? ou bien a-t-il tenté, par une recherche dégagée de passions préconçues, aussi bien que du souci des conséquences pratiques, de découvrir entre les faits observés des uniformité de concomitance, des rapports permanents ayant le caractère de lois scientifiques?

Au surplus, que l'on adopte l'un ou l'autre de ces fils conducteurs, ils aboutissent tous deux au même nom, qui domine toute cette histoire, celui d'Ernest Engel (1821-1896), en qui le professeur Wagner saluait un jour le plus grand statisticien du XIXe siècle.

§ 1. — La méthode estimative. — On sait comment Mme de Maintenon[1], conseillant Mme d'Aubigné, sa belle-sœur, sur ce qu'elle devait dépenser annuellement pour une maison de douze personnes, « en comptant largement[2] ». établit la dépense journalière à 14 livres 13 sols (15 livres de viande à 5 sols la livre 3 livres 15 sols; deux pièces de rôti 2 livres 10 sols; du pain 1 livre 10 sols; le vin 2 livres 10 sols; le bois 2 livres; le fruit 1 livre 10 sols; la bougie 10 sols; la chandelle 8 sols). « Cela posé et d'après ce que j'apprends à la cour, ma chère enfant, votre dépense ne doit pas passer 100 livres par semaine. C'est 400 livres par mois; posons 500 afin que les bagatelles que j'ou-

---

[1] Cette lettre, insérée par Voltaire dans le *Dictionnaire philosophique* (v° Économie) et reproduite en 1785 dans un manuel épistolaire signalé par le *Journal de Paris* du 6 mars 1785, a été publiée intégralement par Geffroy, d'après l'original daté du 28 février 1678, : elle fait partie de la collection des lettres de Mme de Maintenon à son frère, acquises de Feuillet de Conches par le roi de Hollande.

[2] « Je mets deux livres de rôti... On en épargne une quand Monsieur ou Madame soupe ou dîne en ville ; mais aussi j'ai oublié une volaille rôtie pour le potage. »

blie ne se plaignent pas que je leur fais injustice. Cinq cents livres par mois soit :

pour votre dépense de bouche	6.000	livres
pour vos habits	1.000	—
pour loyer de votre maison.........	1.000	—
pour gages et habits des gens.......	1.000	—
pour les habits, l'opéra et les munificences de Monsieur	3.000	—
	12.000	livres.

« Tout cela n'est-il pas honnête et le reste de votre revenu ne peut-il suffire à certains extraordinaires qu'on ne peut prévoir ou éluder, comme quelques grands repas, l'entretien de deux carrosses, l'acquit de quelques petites dettes? »

Vers la même époque, un boulanger de Nuremberg, pour justifier une demande de hausse de prix du pain qu'il soumettait à sa corporation, faisait le tableau des dépenses qui lui incombaient annuellement tant du chef de son industrie que de celui de son ménage[1], et constatait mélancoliquement un déficit annuel de 600 florins. Schnapper-Arndt, en même temps que ce document, a retrouvé dans les archives du Musée National de cette ville et publié intégralement le budget d'un couvent de femmes, dressé en 1574 par son abbesse Ursula Mufflin, budget tout estimatif, obtenu en multipliant la consommation moyenne d'une personne par le nombre probable de bouches à nourrir.

Qu'il s'agisse d'évaluations globales comme dans la lettre de M[me] de Maintenon, ou d'estimations plus détaillées comme dans ces derniers textes, ces budgets de famille ont ceci de commun d'être du type égoïste, comme dit Schnapper-Arndt; ils répondent aux préoccupations de gens cherchant à régler leur existence de

[1] Publié par Schnapper Arndt, *Zur Theorie und Geschichte der Privatwirthschaftsstatistik*, annexe I (Extrait du *Bulletin de l'Institut Int. de statistique* t. XIII[2]).

la manière la plus sage; ils ne sont point destinés à la publicité et appartiennent surtout à l'économie domestique, comme ceux qui peuvent encore être proposés de nos jours comme modèles dans les écoles ménagères.

Bien différents à cet égard sont les essais des statisticiens anglais du XVII[e] et du XVIII siècles, au premier rang desquels il faut citer William Petty.

Recherchant les causes de la faiblesse du commerce extérieur de l'Irlande[1], celui-ci l'attribue au genre de vie misérable des habitants, au *standard of life* très bas, comme nous dirions aujourd'hui[2]. « Ils vivent dans des maisons telles qu'on peut en bâtir en trois ou quatre jours, et confectionnent eux-mêmes leurs habits comme ils produisent leur nourriture. » Petty estime à 3 sh. 1/2 par semaine la valeur des aliments consommés par l'homme, la femme et les trois enfants (c'est-à-dire moins de 1 penny par jour et par tête !); à 30 shillings la dépense annuelle de vêtement du mari, à 15 shillings par tête celle des enfants de moins de 16 ans. Le loyer de la maison ne représente pas plus de 5 shillings; le feu ne coûte rien que le transport du bois. Au total, la consommation totale de la famille ne dépasse pas 52 shillings par tête et par an.

Le problème fiscal amène plus tard W. Petty à produire, pour l'Angleterre, des estimations du même genre[3]. Voulant montrer que l'on pourrait sans inconvénient établir un impôt égal à 1/10 de la dépense totale annuelle de la nation, il raisonne de la façon suivante : le travailleur non nourri gagne 4 shillings par semaine, nourri 2 shillings. C'est dire que la valeur de sa nourriture est de 2 shillings par semaine, soit 5 liv. 4 shillings par an. Les dépenses de vêtement ne peuvent pas être inférieures au gage de la plus pauvre servante, soit 30 shillings par an. Les

---

[1] *Anatomy of Ireland*, 1672 (ch. XI).

[2] M. Chapin (*The standard of living in New-York city*, 1909,) fait remarquer que l'expression se trouve presque textuellement chez W. Petty qui parle quelque part du standard of expense.

[3] *Political Arithmetic*, chap. VII (1671-1676).

autres dépenses ne peuvent pas être inférieures à 6 shillings, ce qui fait un total de 7 livres sterlings par an. L'impôt, portant sur 10 millions de sujets, rapporterait donc 7 millions de livres par an; le peuple le supporterait aisément en travaillant 1/10 en sus et en mangeant 1/10 en moins.

C'est encore l'intérêt public qui guidera Gregory Kind[1] lorsqu'en 1688 il se posera la question : combien y a-t-il de citoyens qui augmentent la fortune de la nation et combien qui la diminuent? Pour trouver la réponse il évalue le budget annuel de recettes et de dépenses de ses compatriotes appartenant aux classes les plus diverses, depuis le lord jusqu'au mendiant, ce qui lui permettra d'établir que 500.586 familles, comprenant 2.675.520 personnes, contribuent à enrichir le pays; et que 849.000 familles, comprenant 2.825.000 personnes, contribuent à le ruiner[2]. Sa façon d'envisager les choses est d'ailleurs fort originale : les lords enrichissent le pays parce qu'ils dépensent moins que leur revenu; les travailleurs l'appauvrissent parce qu'ils consomment plus qu'ils ne gagnent.

Irrité d'entendre répéter sans cesse que le peuple anglais est surchargé d'impôts excessifs, ce qui ne peut que mécontenter les sujets, décourager l'industrie et le commerce, enlever à la nation sa confiance en elle-même en temps de guerre, Joseph Massie[3] produit une trentaine de budgets de nobles, de propriétaires, de travailleurs urbains ou ruraux, pour arriver à cette constatation qu'ils ne paient guère plus de 10 % de leur revenu.

---

[1] Son livre *National and Political Observation upon the state and the condition of England* (1688) n'a été publié qu'en 1810 par Chalmers. Ses contemporains n'en connurent qu'une partie, la 6e section, contenant précisément les renseignements donnés au texte, et qui fut publiée par Davenant en 1699 dans son *Essay upon the probable means of making the peoples gainers in the balance of trade.*

[2] On trouvera dans Schnapper Arndt, *Sozialstatistik*, 1908, p. 372, la reproduction du tableau de Gregory Kind. La moyenne du revenu annuel est de 68 liv. 18 sh. pour les familles de la première catégorie (5 personnes 1/3 en moyenne), de 10 liv. sh. 10 pour celles de la seconde (3 personnes 1/4 en moyenne)

[3] *Calculation of taxes for a family of each rang, degree or class, for one year*, 1756.

Voici maintenant une œuvre dans laquelle apparaît le souci d'une documentation plus rigoureuse. Arthur Young le père[1], discernant la paresse et le goût du luxe au fond des plaintes que suscite la hausse du coût de la vie, présente un budget modèle répondant à ce qu'il appelle les besoins véritables de l'ouvrier. Mais — et c'est par là que son livre marque une transition vers des méthodes plus positives d'information — pour établir ce budget modèle, il se base sur quatre budgets réels de familles vivant avec simplicité et se suffisant amplement.

Avec Heinrich Waser[2], au contraire, nous touchons à ce qu'il y a de plus factice dans la méthode estimative. Car c'est surtout à l'aide de statistiques générales, comme celles que peuvent fournir les registres d'accise, qu'il calcule la dépense annuelle moyenne d'un ménage. Au surplus, il ne se dissimule pas le vice du procédé et se console en pensant que les exceptions s'annulent et que l'impression d'ensemble reste exacte.

Les préoccupations charitables qui naîtront, au début du XIX[e] siècle, du spectacle de la misère engendrée par la révolution industrielle, donneront une portée nouvelle aux recherches sur le budget minimum d'une famille ouvrière. Le baron de Marogues[3] évalue ainsi qu'il suit les dépenses nécessaires, dans les grandes villes de France, à une famille d'ouvriers composée du père, de la femme et de trois enfants ou de deux enfants et un vieillard :

1° Nourriture (pain 1/2 kilog. pour 5 personnes pendant 365 jours, etc.)	570	15
2° Loyer, éclairage et chauffage	140	»
3° Vêtements	160	»
4° Divers	19	85
	890	»

[1] *Letters farmers*, 1767.

[2] *Betrachtungen über die Zürcherischen Wohnhaüser, etc.* (Zurich, 1778).

[3] *De la misère des ouvriers*, Paris, 1832, p. 51, cité par de Gérando, *Traité de la bienfaisance publique*, 1839, t. III, p. 344.

Pour une famille analogue de la campagne ces chiffres s'abaisseraient respectivement à 421.37, 70, 100 et 18.75, soit un total de 610 francs.

De Gérando note que ces évaluations paraissent incomplètes : on n'y voit figurer ni les frais d'éducation des enfants, ni ceux qu'entraînent les couches de la femme, les accidents ou les maladies dont peuvent être atteints les membres de la famille, ni le blanchissage. Mais lui-même[1], dans une autre partie de son ouvrage, ne se montrait guère plus soucieux d'une documentation positive lorsqu'il estimait à 840 fr. 15 les dépenses d'une famille de cinq personnes dans les grandes villes (570 fr. 15 pour la nourriture, 130 francs pour le logement, 140 francs pour le vêtement) et à 581 fr. 27 les dépenses d'une famille de même composition à la campagne. Est-il besoin de faire remarquer la puérilité de ces précisions apparentes qui vont jusqu'aux centimes, et qui sont obtenues uniquement en multipliant par 365 les estimations relatives à la dépense journalière[2]?

Nous trouverons, encore de nos jours, des exemples de cette méthode. M. de Gasparin, dans son *Cours d'Agriculture* publié en 1847, présente le tableau des dépenses et des recettes d'un ménage de cultivateurs français, de même que, vingt ans auparavant, Sismondi l'avait fait pour le cultivateur toscan. Cette famille composée de cinq personnes dépense :

Pour la nourriture	478	»
Pour le loyer	30	»
Pour le vêtement	100	»
Pour le chauffage et l'éclairage	10	»
Outils et ustensiles	20	»
	638	»

[1] De Gérando, t. I, p. 34.

[2] On trouvera également chez de Gérando, t. I, p. 29 et suiv., et t. III, p. 346 et suiv., diverses estimations empruntées à des auteurs étrangers, de Rochow, Schmidt et Flotow pour l'Allemagne du Nord ; Thomas Ruggh, Hales, John Hill, Townsead pour l'Angleterre.

Et M. de Foville, en 1889[1], cherchant à suivre les variations du pouvoir acquisitif de la monnaie, dresse à son tour le budget d'une famille actuelle de paysans :

Nourriture	520	»
Loyer et impôts	70	»
Feu et lumière	30	»
Habillement	80	»
Dépenses diverses	50	»
	750	»

De même aux Etats-Unis, en 1892, lors des projets de réforme douanière, M. Atkinson proposait au sénateur Aldrich l'estimation suivante des dépenses annuelles d'une famille de travailleurs gagnant 500 dollars :

Nourriture	250 doll.,	soit	50 %
Habillement	100	—	20 —
Loyer	100	—	20 —
Divers	50	—	10 —
	500 doll.,	soit	100 %

La dépense de vêtement se décomposant elle-même de la façon suivante : 45 % de tissus de laine, 35 % de tissus de coton, 20 % d'autres tissus.

C'est de cette méthode estimative que relèvent les budgets publiés parfois par les grands journaux (*Le Temps* par exemple) à l'occasion des crises ou des conflits industriels. Et c'est aussi dans cette catégorie qu'il faut faire rentrer les budgets-types de ménages appartenant à des classes diverses (revenu très faible, faible, moyen, élevé, très élevé) et composés de quatre personnes, récemment publiés par le service de la Statistique générale de la France[2]. Il faut cependant remarquer que ces

---

[1] De Foville, *La France économique.*

[2] *Salaires et coût de l'existence,* Paris, 1911.

budgets-types ont été déduits d'une enquête faite, nous dit-on, auprès d'environ 800 familles ouvrières de Paris en 1907 (sans que d'ailleurs aucun autre renseignement nous soit fourni sur cette enquête et la façon dont elle a été menée).

Toutes ces évaluations ont ce trait commun d'avoir pour objet une famille hypothétique, et de correspondre à ce que l'auteur considère comme les recettes et les dépenses moyennes d'un certain groupe social; l'estimation des recettes y est encore plus sujette à caution que celle des dépenses; l'une et l'autre sont obtenues généralement en multipliant par 365 (ou par 300, nombre de jours ouvrables) la dépense et la recette journalière probable; on voit à quels écarts le procédé peut conduire sous l'apparente précision de ses chiffres. La méthode n'a de valeur que celle que lui confèrent l'expérience et l'autorité de celui qui la manie. Mais ce n'est pas à dire qu'elle soit négligeable, lorsque précisément l'évaluation émane d'un homme compétent. Dans les diverses circonstances où nous l'avons trouvée employée, elle répond assez bien à ce qu'on lui demandait : qu'il s'agisse d'un conseil éclairé à donner à une future maîtresse de maison, d'une vue générale sur la répercussion possible d'un tarif de douane ou sur la hausse du coût de la vie, d'une comparaison générale du bien-être d'une famille agricole au cours de plusieurs siècles, ou d'une limite à tracer pour définir l'état de pauvreté, de tels éléments d'appréciation seront bons à recueillir. Mais il faut prendre garde à n'être point dupe de soi-même, et ne pas vouloir tirer des lois positives de phénomènes que l'on a créés artificiellement.

De ces estimations hypothétiques il faut d'ailleurs distinguer les évaluations faites, sur la base d'une enquête plus ou moins attentive, pour une famille réelle, appartenant à une profession et à un milieu déterminés, et qui nous amènent déjà à ce que j'ai appelé la méthode d'information positive, méthode consistant à relever les revenus et les dépenses effectives d'une famille existant dans la réalité, et choisie tantôt d'une façon arbitraire, tantôt en se conformant à des indications fixées à l'avance.

§ 2. — L'enquête par voie de questionnaire. — Le premier nom qui se présente ici est celui de Davies, remis en honneur par Schnapper-Arndt après un siècle d'oubli.

Recteur de Berklam (mort en 1819), Davies ne pouvait dissimuler sa tristesse devant la condition pitoyable de ses paroissiens. « Je les trouvai insuffisamment nourris, mal habillés, les enfants n'ayant parfois ni souliers ni bas, fréquentant peu l'école; la plupart des familles endettées chez les fournisseurs. Et pourtant je ne pouvais attribuer la cause de cette misère à la négligence ou à la prodigalité. » Lorsqu'en 1775 et 1785 le Parlement demande un rapport sur l'accroissement de la taxe des pauvres dans le royaume, il lui semble qu'on oublie de mener parallèlement une enquête sur la situation des familles pauvres. Afin de se documenter à cet égard, il recueille en 1787, avec la collaboration des intéressés, six budgets de familles vivant autour de lui, qu'il fit imprimer sur les instances de ses amis, et envoya comme modèles à des personnes de choix, en les priant de lui en faire parvenir d'analogues. Bien peu de ces correspondants répondirent à cet appel; cependant, de 1788 à 1794, il parvint ainsi à recueillir plus de 100 budgets de familles véritablement existantes (138 exactement) qu'il publia en 1795 dans l'ouvrage intitulé *The case of laborers in husbandry*. La 3e partie de l'ouvrage contient les tableaux statistiques sur lesquels sont appuyées les conclusions de l'auteur.

Le révérend Arthur Young, en 1793, fit paraître sa *General view of the Agriculture of the Comty of Sussex*. Ce révérend est le fils de l'Arthur Young cité plus haut. Les dépenses hebdomadaires et annuelles de six familles y sont énumérées avec indication du nombre de têtes, de l'âge et du sexe.

Enfin sir Morton Eden (1766-1809) éclipse ces deux précurseurs[1]. Il s'occupait d'assurances et, ayant été frappé par les

[1] Karl Marx a écrit de lui dans le 2e tome du *Capital* qu'il était le seul des disciples d'A. Smith qui ait produit une œuvre importante.

difficultés d'existence que les travailleurs rencontraient en 1794-95 par suite de la hausse du prix des denrées agricoles, il espéra « être agréable au public en lui donnant des détails exacts sur la partie laborieuse du peuple aussi bien que sur la pauvreté présente ». Mais il était difficile de recueillir des renseignements. « Les opinions personnelles influent trop sur les jugements même des esprits les plus sages. » Eden a réuni ses budgets de trois façons différentes : 1° par l'investigation personnelle; 2° par des questionnaires écrits adressés à des personnes de confiance; 3° par une enquête faite sur place grâce à un auxiliaire intelligent, dressé par lui, muni d'un questionnaire et envoyé pendant un an en voyage. Le questionnaire comportait les divisions suivantes : nourriture usuelle des travailleurs, gains et dépenses annuels d'une famille ouvrière, âge et sexe des membres de la famille, prix et quantité des denrées consommées.

Bien que l'ouvrage[1] ne dise pas ce qui doit être attribué à chaque mode d'observation, on peut cependant noter que 33 de ces budgets, relevés entre 1793 et 1796 et qui sont dispersés parmi les comptes des workhouses et les comptes paroissiaux (tomes II et III) sont dressés de façon assez disparate, et paraissent répondre à une question très générale du genre de celle-ci : quels sont les gains et les dépenses annuels d'une famille (en indiquant le nombre et l'âge des membres de la famille, le prix et la quantité des articles consommés)? 51 autres budgets, insérés en appendice[2] et de date plus récente en général (1796 environ) sont tous construits d'après un schéma uniforme qui est celui de Davies et de Young (relevé hebdomadaire des salaires et multiplication par 52, relevé hebdomadaire des dépenses de nourriture et multiplication par 52, relevé annuel pour les autres dépenses[3]).

[1] *State of the poor*, 1797, 3 vol.

[2] Appendice XII, t. III.

[3] Engel en a trouvé 73 assez complets pour pouvoir être étudiés comparativement.

Il est donc probable que lorsque Eden commença ses recherches, ne connaissant que les budgets de Young l'ancien, il se contenta de poser une question très générale. Puis vers la fin de son œuvre, ayant eu connaissance des publications de Young le jeune (1793) et Davies (1795), il fit recueillir de nouveaux budgets d'après ce type. Cette partie de l'enquête est celle qui a dû être menée par un enquêteur *ad hoc*, à en juger par la rapidité de l'exécution.

L'œuvre d'Eden est incomparablement plus savante que celle de Davies : ses budgets sont plus développés et distinguent plus soigneusement les diverses classes d'ouvriers. Mais elle est gâtée par le souci de ne point mécontenter par sa peinture les classes dirigeantes.

Schnapper-Arndt[1] résume ainsi la contribution des deux Young, de Davies et d'Eden et leur influence respective les uns sur les autres.

Young le père, mû par l'intérêt qu'il portait aux choses de l'agriculture, aux propriétaires et aux fermiers, s'aperçoit que la connaissance de ce que l'ouvrier agricole consomme est un élément essentiel de ses recherches.

Lorsque, vers le dernier quart du XVIIIe siècle, l'élévation de la taxe des pauvres attire l'attention du Parlement, Davies, voulant montrer que les salaires ne suffisent pas à entretenir l'ouvrier, le fait à l'aide de budgets ouvriers dont l'œuvre de Young le père a pu lui donner l'idée, mais qui sont d'ailleurs plus complets et plus systématiquement ordonnés, suivant un questionnaire établi en 1788. Young le fils a connaissance de ce questionnaire, le prend comme base d'étude dans le Sussex et publie ses résultats en 1793 à un moment où le livre de Davies n'est pas encore imprimé[2]. Enfin, en 1794, Eden peut avoir été

---

[1] *Sozialstatistik*, p. 380-381.

[2] On peut rapprocher d'A. Young le prof. allemand Johann Beckmann qui, dès 1766, recueillait trois budgets agricoles reproduits dans ses *Beitragen zum Œkonomie*, etc. (Göttingue, 1799).

inspiré par l'œuvre de Young le père et devait connaître la publication récente du fils. Mais l'ouvrage de Davies ayant paru avant que l'enquête d'Eden fût terminée, celui-ci en profita pour recueillir encore un grand nombre de budgets sur le même plan.

Le premier quart du XIXe siècle, dans lequel les questions politiques passent au premier plan, et pendant lequel dominent l'optimisme des classiques anglais et leur tendance à la méthode déductive, sollicita peu d'observations sur la vie économique des particuliers[1]. Mais il en fut autrement lorsque le paupérisme se fut développé, et que les révolutions de 1830 et 1848 eurent fait apparaître la force croissante des idées socialistes. Les philanthropes en viennent alors à étudier de nouveau la condition des classes ouvrières; et nous avons noté déjà chez de Gérando le lien qui unit leurs travaux à ceux des statisticiens anglais du XVIIIe siècle.

Deux noms s'imposent ainsi à l'attention : celui de Villermé[2] et celui d'Adolphe Blanqui. L'un et l'autre, à dix ans de distance, entreprennent, par des observations faites sur place, de dépeindre exactement la condition des ouvriers. Et quand ils le pourront, ils insèreront un budget dans leur texte. C'est ainsi que Blanqui[3] établit le budget d'un chevilleur de Lille :

On mange 24 kilogrammes de pain bis par semaine.....	5 40
des débris de viande trois fois par semaine..............	0 75
250 grammes de beurre par semaine....................	0 50

[1] Il faudrait cependant faire une exception pour Benoiston de Châteauneuf. *Recherches sur les consommations de tout genre de la ville de Paris en 1817, comparées à ce qu'elles étaient en 1789*. Mémoire lu à l'Académie des Sciences dans la séance du 11 janvier 1819. Paris, Martinet, 1821.

[2] Villermé, *Rapport à l'Académie des Sciences morales et politiques sur l'état physique et moral des ouvriers employés dans les fabriques de soie, de coton et de laine*. Séances et travaux, t. II, 1839. Publié à part en 1840 sous le titre : *« Tableau physique et moral, etc... »*

[3] Blanqui, *Des classes ouvrières en France pendant l'année 1848*, Séances et travaux de l'Académie des Sciences morales et politiques, t. XV, 1849, p. 111.

pommes de terre et haricots	1 »
mélasse et fruits	0 80
charbon	1 35

Les dépenses se montent au total à 12 fr. 75 par semaine pour deux époux et quatre enfants dont l'aîné a 10 ans. Encore s'agit-il d'une année relativement heureuse! Inutile de dire que cette famille a recours à l'Assistance publique.

Le procédé de Blanqui n'est guère supérieur, par sa valeur scientifique, au procédé estimatif étudié précédemment. Ici encore c'est une multiplication des dépenses journalières qui donne les dépenses annuelles : aucun renseignement ne nous est fourni sur les quantités de pommes de terre ou haricots, de fruits et de charbon qui sont consommées. Mais du moins nous avons affaire ici à une famille réelle, d'une condition déterminée, et quelles que soient les erreurs commises, les chiffres reposent sur une observation positive.

C'est aussi l'observation directe que cherchent à solliciter deux enquêtes tentées en Allemagne dans des circonstances économiquement difficiles, et qui témoignent d'un effort pour apprécier la portée réelle des plaintes populaires. C'est d'abord une enquête de 1841 sur la situation industrielle de la Saxe[1] et dans laquelle on cherche à peindre la situation des intéressés par la publication de leurs budgets de ménages. Mais les matériaux en sont considérés par Ballin comme trop superficiels pour qu'il soit besoin de s'y arrêter davantage. Il en est de même de l'enquête de 1847-48, menée en Saxe par une commission instituée par le Ministre de l'Intérieur, et dont le questionnaire avait le grand tort, au témoignage d'Ernest Engel, d'avoir trop pris les désirs du Gouvernement pour la réalité.

Une inspiration analogue poussa l'Académie rurale de Prusse à ordonner une enquête dont les résultats furent publiés par

---

[1] Citée par Ballin, *Der Haushalt der arbeitenden Klassen*. 1883.

Lengerke en 1849[1]. Le questionnaire comportait les interrogations suivantes :

1° Quels sont les besoins de l'ouvrier agricole d'après la manière habituelle de vivre de sa classe?

2° Dans quelle mesure est-il en état de satisfaire à ces besoins?

3° De quelle manière satisfait-il ces besoins? Comment vit-il? Quel est son état physique, intellectuel et moral?

4° Aperçoit-on quelque moyen général d'améliorer sa condition?

La circulaire qui accompagnait le questionnaire indiquait que l'on devait prendre comme type d'observation une famille de cinq personnes.

Les réponses furent rédigées, pour la plupart, par les propriétaires fonciers eux-mêmes, soit en s'inspirant de leur propre expérience, soit en s'appuyant sur les données fournies par leurs ouvriers. Rien d'étonnant à ce que, dès lors, la valeur des matériaux soit diverse[2]. D'autre part, le questionnaire vise les besoins de l'ouvrier plus que la satisfaction qui leur est donnée en réalité : et cette façon de poser le problème diminue un peu la valeur positive de l'enquête.

Malgré tout, par la précision plus grande des questions, par le choix d'une famille type, par sa spécialisation à une classe déterminée de travailleurs, cette enquête marque un progrès sur les enquêtes très générales et très vagues dont nous venons de parler, un acheminement vers le perfectionnement de la méthode qui se manifestera d'une manière décisive dans l'enquête belge de 1853.

Au témoignage d'Engel, qui a témoigné aux matériaux fournis par cette dernière enquête une confiance assez grande pour les

---

[1] *Die landliche Arbeiterfrage.*

[2] Ils ont été utilisés par Lassalle dans son livre : *Die indirekte Steuern und die Lage der Arbeiter*, 1863.

avoir utilisés, on n'aurait pas de peine à trouver le lien qui la rattache à l'œuvre de Morton Eden.

En effet lors de l'exposition de Londres, en 1851, fut émis le vœu que des enquêtes fussent conduites dans les divers pays, touchant l'état des classes inférieures de la population, et en se basant sur des budgets de famille.

Or le secrétaire de l'Exposition de Londres, Fletcher, était un statisticien qui connaissait bien le livre d'Eden. C'est lui qui s'entendit avec le ministre belge Visscher pour que ce projet d'enquête internationale figurât au programme du premier Congrès international de statistique qui se tint à Bruxelles en 1853[1]. L'idée fut soumise à la Commission centrale de statistique belge, présidée par Quetelet, à laquelle on communiqua un plan d'enquête dressé par Visscher et par Ducpétiaux, alors inspecteur des prisons et établissements charitables de Belgique. La Commission centrale estima qu'avant de proposer au congrès l'adoption d'un plan définitif d'enquête, il était bon de faire un essai préalable, dont les résultats permettraient au Congrès d'apprécier si le projet était d'une réalisation possible. Ce sont ces budgets dressés avant le congrès, à titre d'essai, qui furent publiés en 1855 par Ducpétiaux sous le titre : *Budgets économiques des classes ouvrières en Belgique.*

Quant au congrès, il adopta sans modification le questionnaire qui lui avait été proposé, et vota une résolution conforme, mais qui ne fut suivie d'aucun effet.

L'enquête distinguait trois catégories :

1° Celle des ouvriers n'ayant pas une existence indépendante, secourus par l'Assistance publique;

2° Celle des ouvriers pauvres se suffisant à eux-mêmes, sans pouvoir épargner;

3° Celle des ouvriers à l'aise, ne recourant pas à l'Assistance publique, et capables de subvenir à leur vieillesse.

---

[1] Sur l'enquête belge de 1853 on pourra consulter Julin. *L'ouvrier belge en 1853 et 1886 d'après les budgets de familles comparés. Réforme sociale*, 1891, I, p. 257.

D'autre part, pour rendre les résultats comparables, il était recommandé de choisir des familles composées suivant un type déterminé : le père, la mère et 4 enfants, respectivement âgés de 16, 12, 6 et 2 ans.

Le plan adopté pour les budgets de famille était le suivant :

1° Recettes :

a) Salaire du père, de la mère et des enfants (avec indication des heures de travail, jours de travail et chômages);

b) Autres sources de revenus (produits du jardin, sous-locations, fermages, revenus de titres et pensions, etc.).

2° Dépenses :

a) Dépenses de l'ordre physique et matériel;

b) Dépenses de l'ordre religieux, moral et intellectuel;

c) Dépenses de luxes ou résultant de l'imprévoyance.

Chacune de ces catégories de dépenses comprenait des subdivisions (par exemple nourriture, elle-même répartie en 20 spécialités). On recommandait autant que possible d'indiquer les quantités consommées et leur prix en argent. L'influence d'Eden se faisait sentir dans les détails demandés sur l'habitation, les mœurs, la nourriture en général, l'usage des alcools, etc.

Aucun des budgets ne fut recueilli par Ducpétiaux lui-même. Ce sont les commissions de statistique provinciales qui répondirent au questionnaire, tantôt à l'aide de budgets réels fournis par les ouvriers, tantôt à l'aide de moyennes considérées comme vraisemblables. On réunit ainsi 83 budgets urbains et 104 agricoles.

La tâche propre de Ducpétiaux fut de rédiger le texte des commentaires, intéressants et instructifs, bien que d'un ton quelque peu véhément.

Schnapper-Arndt [1] s'est montré très dur pour cette publication.

---

[1] *Sozialstatistik*, p. 383 et suiv.

Il relève dans les tableaux statistiques de nombreuses inexactitudes matérielles de calcul (par exemple le défaut de concordance entre les sommes indiquées dans les rubriques de consommation, et celles qui résulteraient de la multiplication des quantités par les prix). Il n'y a pas de circonstances atténuantes à invoquer, dit-il, quand on constate que 23 budgets sont faussement additionnés et que les différences atteignent jusqu'à 100 francs. Il témoigne d'autre part de quelque scepticisme à l'égard des recettes, trop souvent évaluées en gros pour des périodes de temps assez longues, ce qui aboutit à des moyennes hebdomadaires assez éloignées de la vérité. Et surtout il relève des concordances vraiment trop étroites entre certains budgets. C'est à croire, dit Schnapper-Arndt, que des jumeaux ont épousé des jumelles. Dans la région de Bruges, on trouve 3 budgets d'ouvriers agricoles dans lesquels 39 réponses sont exactement pareilles sur les différents articles du budget (à l'exception toutefois des dépenses de cabaret).

Tantôt les dons et aumônes sont mentionnés, tantôt ils ne le sont pas. Particulièrement défectueux sont les articles relatifs à des consommations qui, suivant les cas, sont ou non fournies gratuitement par l'organisation communale (par exemple l'instruction des enfants). Enfin les budgets de Ducpétiaux ne mentionnent que les dépenses effectuées en argent, et il en résulte certaines discordances entre le budget et le commentaire. Par exemple tel budget indique qu'un ouvrier villageois ne consomme pas de lait, chose assez invraisemblable en elle-même, et qui le devient plus encore quand on constate que le commentaire parle de ses bestiaux. Ailleurs le ménage est considéré par les tableaux statistiques comme ne consommant pas de viande; mais dans le commentaire explicatif on parle du porc qu'il élève.

Il faut dans l'appréciation de cette critique sévère faire la part des préférences personnelles de Schnapper-Arndt; il avait peu de sympathies pour les grandes enquêtes et préférait les monographies de familles isolées. Et, pour être juste, il faut reconnaître tout ce que l'enquête belge de 1853 apportait de nouveau.

C'était d'abord la reconnaissance du rôle éminent que le budget de famille peut jouer dans les recherches concernant la situation de la famille ouvrière; c'était l'affirmation que le soin de cette documentation appartient à l'État et à ses organes, notamment aux Offices nationaux de statistique.

C'était aussi le souci d'aboutir à des comparaisons utiles. Sans doute le procédé adopté (choix d'une famille type) prête à la critique. Il n'y a pas de cas typique dans les phénomènes de masse; et la comparaison est d'autant plus instructive, du point de vue social, qu'elle porte sur des ménages composés de façon différente. Enfin la famille-type à quatre enfants est forcée, par sa composition même, de mener un genre de vie sensiblement différent de celui d'une famille moins nombreuse. Il n'en reste pas moins que l'on écartait par là bien des causes d'erreurs dans les conclusions.

D'autre part les dépenses, au lieu d'être estimées pour l'année entière, sont relevées exactement pour un jour ou pour une semaine, et le total annuel est obtenu par une multiplication. Que ce procédé soit encore bien imparfait, nous l'avons dit et nous aurons l'occasion de le montrer encore à propos de la méthode monographique, qui s'y tient trop souvent. Mais c'était néanmoins déjà un progrès considérable sur l'évaluation arbitraire.

Enfin le grand mérite de Ducpétiaux et de Visscher était d'avoir établi un plan de budget systématique et sans lacunes, que venaient compléter les commentaires annexés. Les recettes en argent sont distinguées des recettes en nature; les salaires du père sont séparés de ceux de la mère ou de l'enfant; on tient compte, dans le calcul des salaires, des jours de fête, de la morte-saison. La division des dépenses en dépenses d'ordre physique, ou intellectuel, ou de luxe, permettra d'observer les relations de ces différentes catégories entre elles. Il y a un effort tenté pour dénombrer, à côté des dépenses en argent, les quantités, en poids ou en unités, auxquelles elles correspondent : d'où possibilité, pour l'avenir, de mesurer le bien-être à des époques différentes.

La plupart des enquêtes ultérieures s'inspireront de ces progrès.

Albrecht fait remarquer avec raison que si le congrès de Bruxelles n'a abouti à rien et n'a pas provoqué les grandes enquêtes uniformes dans les divers pays qu'il avait rêvées, cela tient à ce que cette époque fut une époque de formation nationale intérieure[1]. C'est seulement au début du xxe siècle que l'œuvre ébauchée à Bruxelles devait être reprise avec plus de sûreté et d'ampleur.

Tous les travaux dont il a été jusqu'ici question se ressemblent par deux traits essentiels :

1° Le but cherché est de donner une impression générale sur la situation de certaines classes sociales, ou de certains districts, plutôt que de fournir des éclaircissements sur la vie économique d'un ménage, étudiée pour elle-même : c'est donc un point de vue de politique sociale plus que de science économique, et un point de vue très général (exactement comme dans les enquêtes anglaises sur la situation des ouvriers, 1817, 1832 ou 1840). C'est Ducpétiaux qui commence à réagir dans le sens d'une plus grande précision.

2° Les matériaux sont recueillis à l'aide de questionnaires ou d'enquêtes orales, portant sur un vaste objet. Le plus souvent (et il en sera ainsi encore avec Ducpétiaux) les réponses sont fournies sous forme d'appréciation par les intéressés ou même par des assemblées compétentes.

Ce procédé d'information (vaste enquête par le questionnaire) a été encore employé fréquemment à des époques récentes. L'enquête instituée par les agrariens prussiens en 1872[2] contenait entre autres cette question : « Combien dépense une fa-

[1] Albrecht, *loc. cit.*, p. 20

[2] Publiée par von der Goltz, *Die Lage der ländlichen Arbeiter in deutschen Reiche*, Berlin, 1875.

mille agricole de cinq personnes pour sa nourriture, son vêtement, l'éclairage et le chauffage, les impôts et les autres dépenses en argent? » 216 réponses furent obtenues ayant surtout le caractère de moyennes.

En 1889 le Board of trade anglais voulant « pousser une reconnaissance » suivant ses propres expressions, faire un essai pour se procurer une statistique exacte des dépenses des classes laborieuses en regard de leurs salaires, dressa un questionnaire qui aboutit à 34 descriptions de familles ouvrières. Les renseignements furent obtenus surtout par l'intermédiaire des sociétés coopératives. Une circulaire leur fut adressée en les priant de répandre les questionnaires parmi leurs membres, et de retourner les réponses de ceux qui auraient bien voulu en garnir les blancs. On leur donnait l'assurance que ces renseignements resteraient confidentiels et que les noms des correspondants ne seraient pas publiés. Sur 730 formules ainsi distribuées, il en revint 36 dont 34 purent être utilisées. De l'avis même des enquêteurs, leur valeur est très douteuse[1].

Plus récemment MM. Landouzy et Labbé ont présenté au Congrès international de la tuberculose (1905) une enquête entreprise durant l'année scolaire 1904-1905, dans la clientèle de l'hôpital Laënnec, dans le but de rechercher quelles peuvent être les fautes physiologiques commises dans l'alimentation ouvrière parisienne[2].

L'enquête a été menée par le moyen d'interrogatoires sur les heures de repas, le coût moyen de chaque repas, sa composition habituelle, les boissons prises au repas ou en dehors des repas, les dépenses mensuelles ou annuelles de logement, le gain heb-

---

[1] Board of trade. *Returns of expenditures by working men*, Londres, 1889.

[2] Landouzy, H. et M. Labbé. *Enquête sur l'alimentation d'une centaine d'ouvriers parisiens*, Paris, Maloine, 1905.

Ces enquêtes à but physiologique, auxquelles nous ferons allusion à plusieurs reprises, peuvent trouver des précédents dans certaines observations faites en Allemagne, de Michaël Jack à Lipkowsky, qui donnent des menus journaliers de travailleurs (cf. Albrecht, p. 15).

domadaire moyen[1]. Ses conclusions, d'ailleurs intéressantes au point de vue de l'hygiène sociale, sont d'une valeur assez faible au point de vue économique : il est caractéristique que les deux exemples signalés par les auteurs comme les plus typiques soient deux interrogatoires de célibataires mangeant chez le marchand de vin, et pouvant en effet donner des réponses assez exactes sur le prix de leurs repas. Encore n'a-t-on là que des moyennes; et s'il ne s'agissait d'ouvriers déterminés, personnellement interrogés, cette enquête relèverait surtout de la méthode estimative étudiée précédemment.

En Allemagne, le Dr Lichtenfelt a récemment essayé d'utiliser l'envoi d'un questionnaire pour étudier l'influence du nombre des enfants sur la nourriture de l'ouvrier adulte[2]. Le résultat fut minime : sur 236 ménages enquêtés, 46 seulement fournirent des réponses utilisables (soit 20 %).

Résultats incomplets ou douteux, correspondant à des appréciations plus qu'à des réalités précises et trop souvent influencées par la crainte respectueuse qu'inspire à l'enquêté l'appareil déployé, voilà les vices essentiels de cette méthode; sans compter qu'aucun questionnaire ne peut être assez détaillé pour tout prévoir, et que bien des traits caractéristiques risquent ainsi de passer inaperçus. Un instrument d'information sociale, plus que d'information économique, voilà ce qu'est l'enquête : la rigidité du cadre, l'exclusivité du point de vue, l'incertitude sur la valeur exacte des réponses en vicient les résultats.

§ 3. — L'ENQUÊTE MONOGRAPHIQUE. — C'est à ces défauts que le génie de Le Play tenta d'apporter un remède lorsqu'il définit dans les *Ouvriers européens,* en 1855, les caractères essentiels de la monographie de famille.

Il semble bien que l'idée essentielle de la méthode de Le Play : « connaître le milieu social par l'observation rigoureuse de

---

[1] P. 11 à 14.

[2] Lichtenfeld, *Uber die Ernährung und deren Kosten bei deutschen Arbeitern,* Stuttgard, 1911. *Basler volkswirthschaftlichen Arbeiten,* n° 2.

quelques familles rigoureusement choisies », ait pu germer en lui comme le produit spontané de sa formation scientifique (on sait que Le Play était ingénieur de l'Etat et que son projet d'études fut conçu par lui lorsqu'il était encore étudiant à l'Ecole des Mines). Mais ce serait sans doute faire injure à cet esprit si vaste, si sincèrement attiré par les problèmes sociaux, que de supposer qu'il a tout ignoré du mouvement d'idées et des essais d'information que je viens de rappeler. La même inspiration généreuse qui animait les Sismondi, les Villermé et les Blanqui se retrouve, sous la différence des doctrines, dans l'ardeur avec laquelle Le Play combat en faveur des grands principes de vie sociale qu'il groupe sous le nom de « Constitution essentielle ». Et il n'est pas téméraire de supposer qu'au cours de ses lectures il a pu rencontrer quelques budgets sommaires du genre de ceux que nous avons cités. Du moins a-t-il su imprimer la marque de sa puissante originalité sur ce qui n'était encore qu'à l'état d'ébauche, et tirer le budget de famille du rang modeste qu'il occupait jusque-là, pour le placer en pleine lumière.

Autant les idées de Le Play sur l'organisation de la famille, sur les autorités sociales, sur la liberté testamentaire, sur les faux principes de 1789, sont familières en France à beaucoup d'esprits, autant la partie vraiment scientifique de son œuvre, celle qui lui a assuré la gloire à l'étranger et lui vaudra l'immortalité, a eu chez nous une singulière fortune. On n'en a voulu voir que les conclusions doctrinales; les budgets de famille n'ont paru intéressants qu'autant qu'on en pouvait tirer des enseignements en faveur de telle ou telle institution sociale. La « Réforme sociale » a éclipsé « les Ouvriers européens ». Et ceux-là même de ses disciples qui l'ont suivi dans la voie de l'enquête monographique l'ont fait avec un respect si pieux qu'ils s'en sont tenus à la lettre plus encore qu'à l'esprit de ses instructions[1].

---

[1] M. Lepelletier, qui a donné dans la *Réforme sociale* de 1906, à l'occasion du centenaire de Le Play, quelques détails sur les applications de la méthode

A cet égard l'article 5 des statuts de la Société d'Economie sociale fondée en 1856 et reconnue d'utilité publique en 1859 est significatif; cette Société s'est donné pour tâche principale de développer la publication des monographies de famille d'après le cadre tracé par Le Play. « Elle s'applique à réunir dans un cadre uniforme une série de monographies ayant pour objet les travaux, la vie domestique et la condition morale des familles convenablement choisies. Elle dirige de préférence les études de ses collaborateurs *vers les sociétés qui lui sont signalées comme présentant des exemples d'organisation agricole ou industrielle et des rapports sociaux dignes d'être portés à la connaissance du public*[1]. »

Il y avait deux hommes chez Le Play : le doctrinaire, enclin aux généralisations séduisantes, mais hâtives, porté à qualifier de vérités éternelles l'expression de ses propres convictions, oubliant parfois que le gouvernement des hommes est un art dont les principes n'ont rien d'absolu ni d'immuable, inclinant trop facilement à accepter sans contrôle le témoignage des « autorités sociales »; l'homme de science, persuadé qu'il y a des lois de la richesse et du bien-être comme du monde physique, et qu'en matière de science sociale, « l'observation appliquée à des faits permanents offre des garanties d'exactitude qui n'existent pas dans le pur raisonnement appliqué aux faits variables de la vie privée et de la politique ».

De ce dernier, le seul dont j'aie à m'occuper aujourd'hui, il faut retenir comme une contribution de premier ordre à la science

---

monographique à l'étranger, témoigne lui aussi d'une admiration un peu aveugle, lorsqu'il considère comme une application de la méthode de Le Play des enquêtes qui en diffèrent aussi profondément que celle de Copenhague, dont il sera question au § 4.

[1] Je rappelle que Le Play lui-même avait rédigé un Précis d'observation monographique, qui se distinguait de la monographie par l'absence de budget de famille ; et que tout une branche de son école, celle que l'on appelle l'école de la Science sociale s'est autorisée de ce précédent pour s'en tenir, parfois d'ailleurs avec un grand succès, à l'observation des faits sociaux étudiés hors du cadre de la famille.

économique l'ouvrage intitulé *Les Ouvriers européens*[1] dont la première édition a paru en 1855 sous forme d'atlas in-folio : elle contenait 33 monographies de familles appartenant à des milieux et à des races fort différentes (5 russes, 2 scandinaves, 1 turque, 2 hongroises, 4 anglaises, 11 françaises, etc.[2]).

Ecoutons un homme de science résumer les idées essentielles du livre :

« Un physicien, un chimiste, un naturaliste n'acceptent point des doctrines *a priori* : au contraire, ils étudient d'abord les faits et en cherchent ensuite les causes générales. Faisons comme eux : étudions l'artisan, le laboureur, le pêcheur, le berger, non pas *in abstracto* et schématiquement, mais tel artisan, tel laboureur, mieux encore, telle ou telle famille réelle d'ouvriers, de pêcheurs, de tisserands, vivant et se répétant à peu près uniformément dans une région et dans des conditions bien déterminées. Analysons les facteurs complexes de son existence en précisant par des chiffres les circonstances physiques et sociales du milieu où vit cette famille; quelles sont ses ressources, ses dépenses, ses acquisitions, le nombre d'enfants et de serviteurs, la nature de ses propriétés rurales, industrielles, mobilières. Créons ainsi des documents réels, numériquement cotés; réunissons-les sous forme de monographies, toutes construites suivant un même plan bien étudié, retouché et reconnu s'adapter à tous les cas et à tous les pays. La réunion de ces monographies constituera la base solide, *ne varietur*, de ces études sociales. Si ces monographies ont été suffisamment multipliées, il sera possible, faisant alors un pas de plus, de tirer de leur comparaison la notion de ce qu'il y a de constant ou de continu dans les

---

[1] Avec le sous-titre : « Études sur les travaux, la vie domestique et la condition morale des populations ouvrières de l'Europe, précédé d'un exposé sur la méthode d'observation. »

[2] La seconde édition, en 6 volumes, comprend un volume d'introduction consacré à la méthode d'observation (le 2ᵉ volume étant consacré aux ouvriers de l'Orient, le 3ᵉ aux ouvriers du Nord, le 4ᵉ, le 5ᵉ et le 6ᵉ aux ouvriers de l'Occident), Mame, Tours, 1879.

mœurs, les idées et les principes qui ont guidé les familles ainsi décrites. Ces idées générales ou directrices ainsi retrouvées et déterminées, nous pourrons arriver alors à conclure la valeur ou le danger, le mérite ou l'erreur de telles idées ou doctrines directrices, non plus de leur examen abstrait ou philosophique, mais du bien ou du mal qui en est réellement résulté, de la prospérité ou de la décadence sociale qui, au bout de quelques générations, en ont été la conséquence. Telle est la méthode : elle est scientifique[1]. »

« L'instrument capital de sa méthode, ajoute plus loin M. Armand Gautier, consiste dans son système des monographies de famille[2]. *Il peut en revendiquer l'entière conception.* »

Il faut s'expliquer sur la portée exacte de ce dernier jugement; car il sera difficile sans doute à quiconque aura lu les pages précédentes d'y souscrire sans hésitation.

Partir, pour retrouver en chaque société humaine les principes fondamentaux qui la font agir, de l'organisme élémentaire des sociétés humaines, de la cellule sociale primitive, c'est-à-dire de la famille, les idées et les principes du milieu social étant comme la résultante et la moyenne des idées ou des principes qui déterminent les actes de ces associations familiales; choisir un petit nombre de familles-types qui représentent le mieux le milieu social à étudier; dresser une monographie exacte des conditions où vit chacune d'elles et, pour mener pratiquement et de façon uniforme ces enquêtes, construire un cadre invariable qui permette de dégager les principes fondamentaux qui régissent les sociétés heureuses, voilà l'essentiel de la méthode de recherche propre à Le Play.

Mais Auguste Comte avait déjà proclamé l'importance fonda-

---

[1] Armand Gautier, *Le Play et sa méthode de recherches, Réforme sociale*, 1906, t. II, p. 695.

[2] Pour la description détaillée de la monographie de famille, consulter Le Play, *Ouvriers européens*, t. I de la 2e édition, p. 219 à 378, ou Cheysson, *Introduction aux cent budgets comparés. Bull. de l'Institut intern. de statist.*, t. V.

mentale de la famille envisagée comme la cellule sociale; mais le cadre monographique de Le Play n'est qu'un questionnaire plus détaillé et plus étendu que celui de Morton Eden; mais nous avons déjà trouvé dans l'enquête agricole prussienne ou dans l'enquête belge de 1853 la préoccupation du choix de la famille-type (à un autre point de vue d'ailleurs que celui de Le Play). Où donc est l'originalité véritable de Le Play et en quoi peut-il revendiquer « l'entière conception de la méthode »?

Elle est en ceci qu'à admettre même qu'il ait été influencé par les enquêtes antérieures (chose douteuse, car, suivant sa propre déclaration, les traits essentiels de la monographie étaient fixés depuis vingt ans dans son esprit), il a opposé à ces vastes enquêtes, ne comportant forcément qu'un petit nombre de questions générales, une méthode qu'un de ses disciples allemands a appelée plus tard la *méthode isolante*, restreignant volontairement le champ de l'observation pour mieux voir les détails, proposant un cadre assez détaillé et assez souple pour se modeler sur toutes les nécessités et pour ne rien laisser échapper de ce qui est à noter; et en ceci aussi qu'il substitue au témoignage des intermédiaires l'observation directe et personnelle.

« Combien est préférable, dira Cheysson[1], la méthode qui met directement le monographe en face de la famille-type qu'il se propose d'étudier. Il ne la charge pas de remplir les blancs d'un questionnaire qu'elle ne comprend pas toujours et qui doit prendre à ses yeux l'aspect d'un interrogatoire de police. Mais il gagne sa confiance, provoque habilement ses confidences, ramène la conversation sur les sujets insuffisamment élucidés et arrive ainsi graduellement à saisir dans tous ses détails l'histoire et la vie même de la famille à monographier.

« Le questionnaire est l'instrument de l'enquête officielle qui compte sur le grand nombre des observations pour compenser leurs erreurs. Mais c'est à tort, suivant nous, qu'on l'applique à

---

[1] *Loc. cit.*

la monographie. Celle-ci est un art et une science de précision dont on ne peut abandonner le maniement à toutes les mains. Il est certainement plus commode à l'administrateur de réclamer des renseignements par écrit et de les attendre dans son bureau les pieds sur les chenets : mais la monographie veut être recueillie sur place, comme ces fruits qui ne sont savoureux que sur l'arbre, comme ces eaux minérales qui n'ont toute leur vertu que prises à la source même d'où elles jaillissent. »

C'est en effet ce contact immédiat de l'observateur et de l'enquêté qui est la première caractéristique de la méthode monographique. On y gagne une impression de réalité et de vie plus grande, grâce à l'abondance et à la variété des détails[1]; et c'est la grande vertu de la méthode que d'éveiller ce sens du concret, cette prudence dans les jugements et cette large compréhension qui sont d'un si grand prix dans la formation de l'esprit scientifique. Mais c'est aussi là le point faible : car la monographie ne vaudra que ce que vaudra le monographiste lui-même; merveilleux instrument d'investigation aux mains d'un homme entreprenant et sympathique, sachant inspirer confiance et provoquer les confidences, doué de finesse autant que d'esprit critique et de tact, elle échouera misérablement si l'enquêteur entend juger, avec les habitudes de vie et les préjugés de son milieu social, les besoins et la mentalité des classes tout à fait différentes de la sienne. Il est à craindre qu'un esprit trop absolu ou trop ardent ne se laisse dominer en son enquête par ses convictions personnelles et n'en arrive à altérer, presque inconsciemment, la vérité.

N'oublions pas, d'autre part, que l'excessive précision des détails présente ses dangers et peut être trompeuse. Lorsque Le Play, par exemple, dans un budget de famille hollandaise, répartit sur cent années la valeur des habits de fête, dont il

---

[1] C'est par ce luxe de détails que la monographie se sépare, d'autre part, de certains budgets, classés dans un précédent paragraphe bien que résultant d'une observation personnelle, mais qui se bornaient à distinguer quelques catégories très générales de dépenses et de recettes.

évalue la durée à un siècle, et affecte au budget annuel, chapitre des dépenses, la centième partie de cette valeur, il est bien clair que la somme ainsi obtenue en francs et en centimes est un pur trompe-l'œil et ne correspond pas à une sortie effective d'argent dans l'année envisagée.

Une seconde caractéristique de la méthode est le choix de la famille-type : mais Le Play n'est pas mû par la préoccupation — que nous avons déjà rencontrée et que nous aurons l'occasion de noter plus forte encore à mesure que nous avancerons dans cette étude — de trouver, dans une composition uniforme des familles étudiées, le moyen de faciliter des comparaisons utiles pour la découverte de tendances générales : ici encore Le Play se révèle sociologue plus qu'économiste. La famille-type à étudier (puisque la minutie des observations ne permet plus de les multiplier) est à ses yeux celle qui se trouve placée dans cet état d'équilibre, essentiellement relatif, entre les jouissances et les besoins, qui constitue le bonheur; et il faudra surtout s'en rapporter aux autorités sociales pour la détermination de cet échantillon. Mais ce choix, faisable à la rigueur dans des pays socialement immobiles, le devient beaucoup moins pour les populations désorganisées dont s'occupent les derniers volumes des *Ouvriers européens* et qui nous intéressent plus directement. Il sera facile ici de commettre une erreur dont les conséquences seront très grandes puisque aucune observation parallèle ne pourra servir à rétablir la vérité. Au surplus et à admettre même que l'observateur ait eu la main heureuse, quelle portée aura sa conclusion? De l'état d'équilibre d'une famille pourrons-nous tirer un enseignement quant à l'état d'équilibre de telle autre? Et qui dira où s'arrête la zone homogène au sein de laquelle il y a uniformité de besoins et de mœurs?

M. Pantaleoni, après avoir fait remarquer combien il est difficile de déterminer le type moyen[1], suggère que le type à re-

[1] Il faut choisir notamment entre la valeur de plus grande densité (c'est-à-dire

chercher pour une monographie devrait être celui qui se rapproche le plus du but auquel tend le milieu dans lequel se développent les individus. Mais outre que cela suppose, comme il le dit lui-même, des milieux et des races manifestant une rapidité relative dans leur progrès d'évolution, cette exigence n'est pas beaucoup plus facile à satisfaire que celle de Le Play. Et pourtant la propre expérience de ce dernier montre combien est hasardeux le choix de la famille heureuse. « Quant à la condition morale des paysans russes, l'auteur a inventé un mot adouci pour désigner le servage; il l'appelle le système des engagements forcés. Il attribue à ce système, combiné avec la jouissance en commun d'une partie du sol, une influence heureuse; il n'a négligé que ce côté de la question qui se résume en un mot fort court, mais expressif, le knout[1]! »

Arrivons au budget proprement dit qui occupe dans la monographie de Le Play une place beaucoup plus importante que dans les enquêtes antérieures. Les recettes sont réparties en quatre catégories qui se subdivisent elles-mêmes en quatre ou cinq articles ; les dépenses sont groupées en cinq sections : nourriture (subdivisée en 7 articles principaux), habitation (subdivisée en 4 articles), vêtements (2 articles), besoins moraux, instruction des enfants, récréation et service de santé (4 articles), dépenses concernant les industries, les dettes, les impôts et les assurances (4 articles).

La place d'honneur attribuée au budget se justifie ainsi : Le Play remarque que tous les actes de la vie d'une famille aboutissent à une recette ou à une dépense, et qu'aligner le budget de cette famille c'est pénétrer le secret de sa situation matérielle et morale. Le budget, suivant un mot de Cheysson,

---

le type qui correspond à la catégorie la plus nombreuse) ou la valeur centrale (c'est-à-dire le type médian qui laisse à sa droite et à sa gauche un nombre égal de cas tendant vers les extrêmes, *Réforme sociale*, 1892², p. 637).

[1] De Lavergne, *Revue des Deux Mondes*, 1856, à propos des *Ouvriers européens*.

est l'ossature de la monographie. De là le soin avec lequel Le Play règle les moindres détails de ce budget, ayant soin de distinguer, beaucoup plus nettement qu'on ne l'avait fait avant lui, les recettes ou dépenses en argent des recettes ou dépenses en nature, de poser des règles permettant d'évaluer les revenus des propriétés ou du travail, de tenir compte des dépenses qui se répartissent sur plusieurs années (le compte vêtement, par exemple, auquel nous avons fait allusion). La plupart des règles ainsi posées par Le Play ont été dès ce moment acquises au patrimoine scientifique.

Le dernier trait caractéristique de la méthode de Le Play c'est la durée généralement courte de la période d'observation. Le plus souvent les renseignements sont obtenus en quelques jours par un interrogatoire bien conduit, et c'est encore un des titres de Le Play d'avoir enseigné, d'après son expérience personnelle, les moyens de se concilier les sympathies des familles enquêtées et de les interroger sans éveiller leurs susceptibilités ou leur méfiance.

Mais ici encore la médaille a son revers; le contrôle des déclarations faites est inexistant; il faut s'en rapporter aux réponses orales recueillies; et celles-ci peuvent être faussées par la tendance des enquêtés à indiquer plutôt ce qu'ils considèrent comme dépenses normales que leurs dépenses effectives, aussi bien que par l'intérêt évident des autorités sociales (patrons ou seigneurs) à faire apparaître les choses sous le jour le moins fâcheux. De Lavergne relevait l'exemple de cette famille de paysans d'Orenbourg qui consomme chaque année 7.177 kilogrammes de grains, dont la moitié de froment. Or elle se compose de dix personnes représentant à peu près sept rations d'adultes. D'où une ration énorme par tête d'adulte (environ 3 kilog. par jour) : il est bien à craindre que le renseignement n'ait été fourni par le seigneur du lieu[1]!

---

[1] *Rev. des Deux-Mondes, loc. cit.*

D'autre part les recettes, comme les dépenses, sont loin d'être régulières d'une année à l'autre ou d'un mois à un autre. Des recherches récentes montrent même qu'elles subissent des variations beaucoup plus grandes que ne paraissent le supposer les monographistes; ils se contentent de multiplier par 52 les dépenses approximatives de nourriture qu'ils ont relevées pour une semaine et obtiennent ainsi un chiffre annuel, en francs et en centimes, qui fait illusion sans correspondre à aucune réalité [1].

Somme toute, chacune des monographies de Le Play, prise à part et considérée en elle-même, présente un intérêt indéniable; mais si l'on veut les comparer entre elles pour en dégager des conclusions générales, on s'aperçoit que leur uniformité n'est que formelle et qu'elles n'ont au fond rien de commun [2]; quel rapport établir entre les recettes et les dépenses du menuisier-charpentier de Tanger et de l'horloger de Genève, du bachkir de l'Oural et du tailleur d'habits de Paris? Et si l'on songe que plus de soixante ans après la publication du livre de Le Play le nombre total des monographies ne dépasse guère la centaine, on comprend aisément que l'extrême diversité des milieux et des époques, aussi bien que le petit nombre des observations relatives à chacun d'eux, aient rendu par avance assez vaine la tentative faite en 1890 par MM. Cheysson et Tocqué de publier sous forme comparative les résultats des cent premières monographies de familles. Cependant il ne faut pas oublier que les premiers travaux d'Engel ont utilisé, comme matériaux infiniment supérieurs à ceux dont on disposait jusque-là, les budgets de Le Play.

---

[1] Encore n'insisté-je point sur les critiques qu'un esprit méticuleux pourrait faire quant aux détails. C'est ainsi qu'après avoir noté la facilité que les paysans suédois ont pour s'élever par l'épargne à la propriété, Le Play, dans les deux monographies qui leur sont consacrées, dit textuellement que la famille, étant défendue par le patronage contre toutes les éventualités dangereuses, ne fait jamais d'épargne !

[2] Suivant un mot d'Engel, les monographies de Le Play contiennent des perles, mais sans fil pour les relier.

Parmi les disciples de Le Play il faut accorder une mention spéciale à deux hommes, qui se sont efforcés de continuer l'œuvre du maître et de perfectionner sa méthode, MM. du Maroussem, en France, Schnapper-Arndt, en Allemagne.

M. du Maroussem [1], comme Le Play, se place surtout au point de vue social. Mais il sent très fortement la fragilité des conclusions que l'on peut appuyer sur un seul échantillon de famille. Il est amené ainsi à combiner l'idée de monographie et celle de statistique.

« Accumuler le plus grand nombre de faits sur la plus vaste surface possible », voilà son idéal. L'enquête ne peut se passer de la statistique. La monographie ramène les éléments constitutifs de son sol. Mais où a été choisi le point exploré en profondeur?... La statistique est le travail d'arpentage, l'enquête monographique le coup de sonde.

L'enquête monographique de M. du Maroussem rappelle visiblement, par son nom même, la monographie de Le Play. « Elle en est sortie et ne renie pas son origine; mais entre le procédé de 1855 et celui de 1899 des différences profondes ont surgi. »

Ce que M. du Maroussem a emprunté à Le Play, de son propre assentiment, c'est :

« 1° L'unité d'objet, sans laquelle la statistique risque d'additionner des éléments non comparables, et qui concentre l'attention;

« 2° L'objet concret (qui est toujours un groupe humain plus ou moins vaste). Hors du concret rien que des idées incomplètes, des chances d'erreurs et des sophismes : la supériorité de l'homme d'expérience sur le savant tient à son contact avec le concret. C'est cette séparation d'avec le concret, causée par l'abus de lire chez les plus hautes intelligences des peuples civilisés, qui amène les faillites politiques;

---

[1] V. les *Enquêtes*, Paris, Alcan, 1900, dans lesquelles M. du Maroussem a exposé les idées générales qui lui ont servi de guides dans ses études sur les charpentiers de Paris, les ébénistes du Faubourg Saint-Antoine, le jouet parisien, les halles centrales, etc.

« 3° L'induction des échantillons à l'ensemble. Mais le choix des échantillons subit un perfectionnement. Au lieu d'une famille-type, M. du Maroussem en choisit trois, dont l'une placée dans les conditions moyennes de son milieu, les deux autres dans les conditions extrêmes, en bien comme en mal. »

En revanche, les modifications apportées à la méthode de Le Play se ramènent à deux principales :

1° L'extension de la monographie à des domaines plus vastes que la famille : par exemple le métier ou la région[1]. Ainsi la monographie de famille ne joue plus chez M. du Maroussem qu'un rôle accessoire et secondaire;

2° On est conduit par suite à raccourcir et à moderniser le cadre de Le Play, tout en le conservant dans ses lignes générales. M. du Maroussem estime que la monographie de Le Play exigeait au moins six séances de deux heures chacune pour l'interrogatoire, sans compter la rédaction et les calculs. Le modèle fourni par M. du Maroussem ramène à cinq heures au plus la durée totale de l'interrogatoire. Ici encore, comme chez Le Play, on trouvera d'excellents conseils pratiques[2].

En ce qui concerne plus spécialement la documentation chiffrée, le budget, par exemple les dépenses de nourriture, M. du Maroussem indique le procédé suivant :

« Vous réclamez un total annuel, une vue d'ensemble. On hésite. Il faut que vous rameniez cette inconnue plus vaste au connu qu'on est prêt à vous dire. Comment procéder?

« L'année économique, au point de vue de la nourriture, se divise en périodes : période d'été, période d'hiver : 39 semaines et 13 semaines sous la latitude de Paris. Respectez cette classification en ayant soin de détacher sur l'une ou l'autre des deux

---

[1] M. Cheysson avait déjà donné un modèle de monographie d'atelier. Et l'on sait que Taine se flattait d'avoir étendu à l'histoire littéraire la méthode monographique.

[2] *Loc. cit.*, p. 58 et suiv.

périodes — parfois à cheval sur les deux — l'époque de la morte-saison, variable suivant l'industrie, mais qui accuse toujours l'élasticité des besoins ouvriers.

« Il en résulte que vous n'avez à vous préoccuper que d'une semaine d'hiver et d'une semaine d'été. Pour chacune de ces unités, le seul souvenir de la ménagère et de son mari vous permettra d'établir le coût des céréales, laitages et œufs, viandes et poissons, légumes, condiments et stimulants, boissons fermentées. Une multiplication par 13 ou par 39 vous acheminera vers une évaluation générale sensiblement exacte (l'erreur à vingt francs près porte ici le nom d'exactitude). En face de ces dépenses communes, qui aboutissent à la table de famille, pour ainsi dire, il ne faut pas perdre de vue les dépenses extérieures de nourriture, dépenses quotidiennes au débit, au restaurant, si l'atelier est loin. La régularité hebdomadaire de ces dépenses est parfaite et le chiffre obtenu devrait être multiplié par 52 si on pouvait concevoir un cycle annuel dans lequel n'interviendrait pas une morte-saison. »

M. du Maroussem ne reconnaît plus pour objet propre de la monographie « à cadre compliqué » de Le Play qu'un certain nombre de groupements irréductibles (industriels ou commerçants retirés, propriétaires non-résidants, rentiers) qui ne rentrent pas dans un groupe plus général (métier, marché, cité, organisation d'intérêt général).

En outre il a subi déjà, en dehors de l'influence de Le Play, celle d'Engel, et il conseille comme contre-épreuve de l'interrogatoire oral un relevé, écrit par un membre de la famille, des dépenses de nourriture pendant la huitaine qui suivra.

Bien qu'au point de vue des conclusions d'ordre social la méthode de M. du Maroussem soit préférable à celle de Le Play, notamment par le triple échantillonnage, elle reste exposée, du point de vue économique, aux mêmes critiques : celles-ci prendront même ici une vigueur nouvelle, puisque l'observation est moins minutieuse, plus rapide et moins détaillée.

Ces défauts de la méthode monographique sont poussés à

l'extrême dans les études publiées récemment par M. le professeur Imbert, de Montpellier[1]. Très intéressantes par les description de la famille, de son histoire, de son genre de vie et de pensée, dans lesquelles on sent la marque d'un esprit rompu aux méthodes des sciences naturelles, ces observations sont presque inutilisables, à l'exception de la première, par suite de la rareté des budgets et du caractère trop superficiel de ceux qui sont fournis. Voici par exemple le budget d'un ouvrier en balais[2] ne portant que sur une semaine et dans lequel les prix seuls sont indiqués, non les quantités. Aucun renseignement sur la façon dont les chiffres ont été recueillis; l'auteur lui-même fait une correction qui ramène à 22 fr. 20 une dépense hebdomadaire fixée dans le budget à 23 fr. 10, d'où il résulte que le budget est en équilibre au lieu de se solder par un déficit!

Les seuls perfectionnements importants, à notre sens, de la méthode de Le Play doivent être cherchés chez son plus illustre disciple allemand, Schnapper-Arndt. Autodidacte, séduit d'abord par les discussions littéraires, puis par les problèmes de l'économie politique et du socialisme[3], amené par les hasards d'une villégiature à observer de près la vie misérable des artisans à domicile du haut Taunus, attiré par la lecture de Le Play vers la méthode monographique, il se familiarisa, sur les conseils de Bücher, avec les travaux de Ducpétiaux et d'Engel, et son œuvre porte l'empreinte de cette formation éclectique. Il a emprunté à Le Play le goût du détail minutieux ou pittoresque, l'amour de l'enquête personnelle, vivant pendant de longues semaines, s'il le fallait, avec la famille qu'il étudiait, consacrant jusqu'à une année entière à l'élaboration d'une monographie, dans laquelle il faisait une large part au commen-

---

[1] *Observations de vies ouvrières*, Montpellier, Coulet, 1911.

[2] P. 179.

[3] Son premier écrit parut sous l'anonymat avec ce titre humoristique : *Ein Gesprächen am Kachelofen oder des deutschen Reichskanzlers ideale Steuerdoktrin*, von A. Claudius, Zurich, 1876.

taire, qu'il jugeait volontiers plus instructif que les chiffres. Mais s'agit-il du relevé des dépenses et des recettes, l'influence d'Engel se manifestera dans sa préférence pour ce qu'il appelle la méthode reconstructive. Au lieu d'un interrogatoire sur les dépenses de la semaine, procédé habituel de Le Play et de ses élèves, Schapper-Arndt fait porter ses investigations sur une période plus longue (trois ou quatre mois) et déjà écoulée, ce qui lui permet de contrôler les réponses verbales par les notes et factures que les intéressés peuvent avoir conservées.

D'autre part, il s'efforce de serrer de plus près les évaluations des recettes et notamment des recettes en nature [1]; il abandonne, dans le budget des dépenses, la cote d'amortissement de Le Play, qu'il remplace par un compte de détérioration, ce qui lui permet de ne faire figurer parmi les dépenses en argent que les débours réellement effectués dans l'année. Enfin, vers la fin de sa vie, ayant suivi les progrès réalisés sous l'inspiration d'Engel, il aboutit aux deux conclusions suivantes qui caractérisent bien son éclectisme :

1° Les monographies doivent, autant que possible, s'appuyer sur des carnets de comptes;

2° Une monographie soigneusement dressée, même là où il n'y a pas de livre de comptes, est toujours un excellent moyen de connaître la vie économique d'un groupement donné.

§ 4. — La méthode des livres de comptes. — En 1857, à propos des théories de Malthus sur le danger d'un excès de population, le directeur du bureau de statistique de Saxe, Ernest Engel [2],

---

[1] Calculées d'après l'étendue cadastrale du champ cultivé et la production moyenne de l'année, ce qui aboutit encore à des précisions de chiffres plus apparentes que réelles.

[2] *Die Productions und Konsumtionsverhältnisse des Königreichs Sachen. Zeitschrift des statistichen Bureaus des Konigreich Sacksischen Ministerium des Inneres,* 1857, nos 8 et 9. Réimprimé à la suite du mémoire de 1895 dont il va être question.

fut amené à examiner quel rapport il y avait, dans le royaume, entre la production et la consommation; pour avoir des données sur la consommation moyenne par tête, dans les différentes classes de la population, il se servit des budgets de famille de Ducpétiaux et de Le Play dont il avait eu l'occasion de faire la connaissance au cours de visites collectives aux établissements industriels. Il arriva à cette double conclusion[1] :

1° La part relative des dépenses de nourriture est d'autant plus forte, dans un ménage, que son budget est plus limité.

2° La proportion des dépenses de nourriture dans les budgets des particuliers est dès lors un des plus sûrs indices du bien-être matériel d'un peuple ou de sa misère.

Ces conclusions, de portée très générale, que sur la fin de sa vie Engel se proposait de justifier et d'étendre en utilisant les nouveaux matériaux dont il pouvait disposer, marquent une nouvelle orientation de la recherche. Le point de vue social et moral n'occupera plus le premier plan dans l'étude des budgets de familles. Le problème qui se posera dorénavant, et qu'Engel a eu la gloire de formuler le premier, est celui-ci : est-il possible de dégager des budgets de familles certaines régularités dans les consommations individuelles, régularités ayant le caractère de lois économiques? La statistique permet-elle de découvrir, entre les diverses dépenses des particuliers, des relations presque fatales? Et, dans ce domaine, que l'on aurait pu supposer plus que tout autre livré à la fantaisie de chacun, peut-on trouver les traces d'un déterminisme inéluctable?

Cette nouvelle position du problème allait entraîner, par contre-coup, une importante modification dans les méthodes de recherches.

Tant qu'il s'agissait de dépeindre, de la façon la plus exacte et la plus pittoresque, la condition sociale d'une classe déter-

---

[1] *Die Lebenskosten belgischer Arbeiter familien fruher und jetz. Bull. de l'Inst. int. de stat.*, 1895.

minée, il pouvait suffire à la rigueur d'un exemple bien choisi, et d'une certaine approximation dans les chiffres de dépenses et de recettes. Mais du jour où l'on entendait justifier des conclusions ayant le caractère de lois générales, le nombre des observations importait beaucoup plus que le choix d'un type; et ce n'étaient plus de simples approximations qu'il fallait, c'étaient des observations méthodiques d'une précision aussi grande que possible. Le pittoresque de la description s'effaçait désormais devant l'exactitude des chiffres mis en œuvre.

On allait donc, de toute nécessité, revenir aux grandes enquêtes, à la condition que celles-ci s'appuyassent, non plus sur des réponses, plus ou moins exactes, à un questionnaire général, mais sur un relevé minutieux des recettes et des dépenses journalières pendant une longue période de temps.

De ces deux exigences c'est la première qui fut ressentie tout d'abord.

En Allemagne, de 1860 à 1890 environ, diverses enquêtes plus ou moins vastes se succèdent sans marquer un progrès très sensible quant à la valeur des documents recueillis. C'est par exemple la tentative faite en 1874 par l'Union des fabricants du Rhin moyen pour dégager les mouvements du salaire réel à l'aide de budgets ouvriers[1]. On recommandait de choisir une famille d'un type déterminé quant à sa composition (familles avec 2 ou 3 enfants, 4 au plus, dont l'un pouvait être déjà en service). Il était dit que l'on ne devait pas se borner à multiplier par 7 les résultats d'une observation journalière pour dégager le budget hebdomadaire, mais que l'on devait observer les dépenses effectives pendant plusieurs semaines pour en déduire les dépenses annuelles. La circulaire ajoutait expressément qu'il ne s'agissait pas de déterminer ce qui paraissait désirable ou normal, mais ce qui était effectivement consommé. Les dépenses exception-

---

[1] Cités par Albrecht, *loc. cit.*, p. 35.

nelles et leur retour plus ou moins fréquent ne devaient pas être négligées, pas plus que l'influence des maladies sur le budget. Les résultats, parus en 1875, ne répondent point à ce qu'on avait pu espérer : il s'agit manifestement de moyennes ou de probabilités, bien plus que de budgets réels.

En 1879 les directeurs d'Offices du travail allemands, réunis en conférence, sollicitent l'intervention des organisations ouvrières pour le relevé des budgets de familles : on doit choisir de préférence des familles ayant trois à quatre enfants dont l'âge varie entre 2 et 10 ans. Cette collaboration des organisations ouvrières, que nous voyons intervenir pour la première fois, n'engendra alors qu'un résultat assez modeste. L'annuaire statistique de Berlin pour l'année 1879 contient 15 budgets berlinois et 14 budgets francfortois qui paraissent, comme les précédents, relever de la méthode appréciative plus que de l'observation réelle.

La méthode monographique, du type du Marroussem, reçoit d'autre part une application extensive dans l'enquête sur le travail à domicile dans l'industrie de la lingerie, menée par l'Office du travail français de 1905 à 1908[1] et au cours de laquelle furent relevés une trentaine de budgets d'ouvrières en lingerie; on peut en rapprocher la série de rapports émanant du Board of trade anglais sur le coût de la vie dans les grandes villes des diverses natures industrielles (rapports de 1888 pour l'Allemagne et les Etats-Unis, de 1909 pour la France, de 1910 pour la Belgique[2]). Ici le chiffre des budgets réunis devient considérable et

---

[1] 5 vol. Paris, 1907-11. Les rédacteurs de l'enquête nous avertissent à plusieurs reprises qu'il ne s'agit là que de budgets purement théoriques et approximatifs (par ex. t. I, p. 663, 672 et 712). Cependant le tome IV contient, pour les recettes, des relevés exacts d'après des livrets d'ouvriers de la région du Nord.

[2] Sous le titre *Cost of living of the working classes, etc.* Les renseignements portent en général sur les dépenses d'une semaine et ont été obtenus le plus souvent grâce à la collaboration des organisations ouvrières. Mais c'est par voie de questionnaire plutôt que d'enquête monographique qu'ils ont été obtenus, conformément aux précédents signalés au § 2.

dépasse 5.000 pour chaque nation (5.046 pour l'Allemagne, 5.605 pour la France).

C'est également l'influence de Le Play et de Schnapper-Arndt qui se fait sentir dans la rédaction de l'article 42 de l'enquête menée en 1886, par voie de questionnaire, sur la situation de l'ouvrier belge [1]. Cette question était ainsi rédigée : Veuillez dresser pour une année entière, et de préférence pour l'année dernière, le budget des recettes et des dépenses d'une ou de plusieurs familles ouvrières de votre localité. Indiquez les conditions de chacune d'elles en énumérant les âges et professions du père, de la mère et des enfants (suit l'énumération des recettes et des dépenses faites, pour les premières d'après le plan de Le Play, pour les secondes d'après celui de Ducpétiaux). 66 budgets seulement furent recueillis ; la plupart sont simplement l'expression de ce que tantôt les employeurs, tantôt les employés, considèrent comme normal. Dans un grand nombre de ces budgets on se borne à énoncer la valeur annuelle de la consommation de chaque article, sans indication de quantité.

Aux Etats-Unis, en 1875, Carrol Wright, dans le rapport de l'Office du travail de Massachussets, publiait les budgets de 397 familles recueillis de la façon suivante : on envoyait des enquêteurs, porteurs d'un bref questionnaire, à la sortie des usines où ils accostaient les ouvriers : ceux qui consentaient à se prêter à l'enquête étaient visités à domicile, et le questionnaire était rempli en s'aidant de tous les témoignages écrits que l'on pouvait retrouver. Carrol Wright accompagna ces documents de commentaires à la manière de Le Play ; ils ont plus d'intérêt que les tableaux statistiques, où l'on remarque trop souvent l'absence des recettes en nature, le chiffre élevé des dépenses diverses, l'absence de toute indication sur les quantités consommées.

Devenu chef de l'Office fédéral du travail en 1888, Carrol

---

[1] Cf. Julin, *Réforme sociale*, 1891[1], p. 345.

Wright, conformément aux vues émises dans l'act du 13 juin 1888, se préoccupa de rechercher à quel taux s'élevait, dans les grandes nations industrielles, le coût de production des principaux produits manufacturés, et d'apprécier pour cela la valeur des différents éléments entrant dans sa composition (matières premières, salaires, profits, etc.). Les commissaires furent ainsi amenés à étudier la vie ouvrière dans tous ses détails, ainsi que l'influence du standard of life sur ces salaires. Le rapport de 1890 contient les budgets de 2.490 familles d'ouvriers métallurgistes ou mineurs aux Etats-Unis et de 770 familles analogues en Europe. En 1891 ce sont les budgets de 5.284 familles d'ouvriers textiles ou verriers américains et de plusieurs centaines d'ouvriers européens[1]. Enfin le rapport de 1903[2] marque un progrès nouveau dans l'ampleur de l'enquête : il ne s'agit pas de moins de 25.440 familles appartenant à 33 états de la confédération américaine. Ce rapport de 1903 peut être considéré comme caractéristique de la méthode. Les 25.440 familles envisagées comprennent au total 124.108 personnes, réparties proportionnellement au nombre de salariés industriels de chaque état. Les familles enquêtées ont un revenu ne dépassant pas 1.200 dollars par an. Les chiffres se rapportent presque tous à l'année 1901 et la période d'observation est en principe d'une année entière. Ces budgets annuels ont été dressés par enquête personnelle d'agents de l'Office du travail, au moyen d'informations fournies le plus souvent par la ménagère : un assez grand nombre ont été données de mémoire, un certain nombre sont basées sur des livres de ménage. « En général, dit le commissaire général, on a rencontré chez les ouvriers des dispositions à donner des renseignements exacts et l'on peut affirmer que les erreurs sont compensées par le nombre[3]. »

---

[1] *Six and Seventh annual report of the commissionner of Labor*, 3 vol.

[2] *Eighteenth annual report.*

[3] Il faut d'ailleurs dire que sur les 25.440 familles, 11.156 seulement répondent à la définition de la famille normalement composée, telle que l'avait don-

Il n'était guère possible, on le voit, d'aller plus loin que l'Office fédéral américain dans la voie de l'enquête orale extensive. Mais il est permis de penser que la méthode employée par lui ne répond pas pleinement au souci d'exactitude et de réalité que nous avons noté déjà. Aussi tout en rendant hommage aux efforts de C. Wright, dont il a pu suivre encore les débuts comme directeur de l'Office fédéral, Engel, dès 1882, avait manifesté sa préférence pour une autre méthode : celle qui consiste à obtenir du personnel enquêté, et spécialement de la femme, la tenue régulière de livres de compte où les dépenses et les recettes effectives sont inscrites pendant un temps donné[1]. Engel rêvait l'organisation d'une vingtaine de stations d'observation en Allemagne, analogues à des observatoires météorologiques, et dont une des tâches essentielles aurait été la réunion trimestrielle de budgets de familles relevés suivant cette méthode rigoureuse.

Dès cette même année 1882, Carl Hampke se préoccupait de recueillir, à Halle, six budgets basés sur des livres de ménage régulièrement tenus pendant un an et publiés en 1888[2]; les dépenses de nourriture y sont indiquées en détail, mais non les quantités consommées. En 1890 paraissaient les trois budgets ouvriers recueillis à Francfort par le *Freien Deutsches Hochstift* et publiés par Carl Flesch. C'est cette publication que l'on peut considérer comme la première application décisive de la nouvelle méthode (tant au point de vue de l'exposition méthodique et détaillée des résultats qu'au point de vue de l'observation des faits). Bientôt Landolt[3] allait, avec quelque exagération et quelque manque de courtoisie scientifique, opposer bruyamment

---

née l'Office du travail (le mari gagnant un salaire, la femme, cinq enfants au plus dont aucun n'ayant plus de 14 ans). Et sur ce nombre 2.567 seulement donnent le détail de leurs dépenses.

[1] Cf. Engel, *Das Rechnungsbuch der Hausfrau und seine Bedeutung im Wirthschaftsleben der Nation* (*Volkswirth Zeitfragen*, 1882, n° 24).

[2] *Die Ausgabenbudget der Privatwirtschaften*, Iéna, 1888.

[3] *Method und Technik des Hauhaltungsstatistik*. Fribourg en Brisgau, 1894, et *Bull. Inst. int. de stat.*, VI[2].

cette méthode et celle des monographies[1]. Les différences capitales qui l'en distinguent sont la suppression des observations préliminaires et notes annexes de Le Play, remplacées par un questionnaire dont Landolt donne le modèle[2]; et la tenue, pendant au moins un an, d'un livre de comptes où les dépenses doivent être inscrites avec indication exacte de la quantité achetée et du prix. Le questionnaire est extrêmement minutieux et porte même sur l'existence des rats et des souris dans la maison.

Un tel souci du détail, plus grand encore que celui de Le Play, semblait convenir surtout aux observations individuelles. Landolt lui-même en avait donné l'exemple en publiant le budget de dix ménages ouvriers bâlois. Mais c'était là précisément la pierre d'achoppement à laquelle était venue se heurter la monographie de Le Play. Si le nombre de budgets recueillis doit être également restreint dans un cas et dans l'autre, les deux procédés apparaissent avec des avantages et des défauts, car le réalisme, plus grand en apparence, de la méthode des livres de comptes peut être contrebalancé par le danger des inexactitudes volontairement introduites dans des comptes destinés à la publicité (en ce qui concerne notamment le chapitre des boissons alcooliques).

La nouvelle méthode ne pouvait donc démontrer victorieusement sa supériorité que si elle pouvait se prêter à ces vastes enquêtes dont nous avons reconnu tout à l'heure la nécessité.

C'est précisément cette preuve qu'elle a fournie depuis dix ans.

Schieben[3] voulant étudier les répercussions que la loi sur

---

[1] Karl Bücher, *Zeitschrift für Staatswissenschaft*, 1906, p. 696, à qui Landolt devait d'avoir été initié à ces questions, insiste avec amertmme sur certains oublis de mémoire qui auraient été commis par Landolt touchant ses propres efforts en faveur de la méthode nouvelle.

[2] *Bull. de l'Inst. de stat.*, p. 294

[3] *Unterssuchungen uber das Einkommen und die Lebenshaltung der Handweber im Bezirke der Amtshauptmannschaft Zittaü.* Zeitschrift der Sächsischen statistichen Bureaus, t. XXXI.

l'assurance-maladie pouvait avoir sur les ménages ouvriers, obtient pour la première fois, dans le cercle de Zittau, des comptes régulièrement tenus par des familles ouvrières instruites. Mais la durée en est très faible : sur 52 budgets provenant de 18 localités, une dizaine à peine portent sur toute une semaine.

En 1894 Kulma fait une tentative analogue pour la Haute-Silésie[1]. Le champ d'observation est déjà plus vaste (450 familles), et l'on s'est efforcé d'obtenir le relevé exact, pendant un mois, des aliments consommés. Mais les questions posées sont trop vagues et les réponses trop superficielles.

Il faut placer à peu près sur le même niveau les 28 budgets ouvriers publiés en 1896[2] par les soins de l'Economic Club et qui, dit l'Introduction dans une phrase qui peut prêter à confusion, suivent « humblement et à distance » les traces de Le Play. Il est assez difficile de se rendre compte exactement du procédé employé : l'Introduction déclare qu'étant l'œuvre d'une nombreuse collaboration, les monographies gagnent en vie et en variété ce qu'elles perdent en uniformité. Dans l'ensemble, l'Economic Club se porte garant de la valeur des matériaux. L'intention du Club était manifestement que des comptes fussent tenus, jour par jour, par les particuliers enquêtés, pendant une période aussi longue que possible et au moins pendant un mois. Sur les 38 budgets recueillis, 28 seulement ont été jugés dignes de l'impression : encore est-il dit que la méthode de relevé des comptes a été très différente suivant les familles : parfois on n'a que des moyennes estimatives (par exemple le budget n° 15); dans beaucoup d'autres un carnet de comptes a été tenu par un membre de la famille (par exemple le n° 17). On a pu cependant résumer et disposer les résultats suivant un plan uniforme

---

[1] *Die Ernährungsverhältnisse der industriellen Arbeiterbevölkerung in Oberschlesien*, Leipzig, 1894.

[2] *Family budgets, being the income and expense of twenty-eight british households*, 1891-94.

où se révèle l'inspiration d'Engel. La durée de l'observation est très variable, mais en général plus courte qu'on ne le prévoyait (1 année dans 6 cas, 6 semaines dans 12 autres, 1 mois ou moins dans 8 autres).

Parmi les promoteurs de cette enquête se trouve le nom de Charles Booth, bien connu par son grand ouvrage sur la vie ouvrière de Londres[1], dont la publication a demandé plus de dix ans. Lui-même avait déjà employé la méthode qu'il recommandait aux membres de l'Economic Club : le tome premier de son livre, publié en 1892, contenait trente budgets de familles, séparés en trois classes suivant l'importance du revenu hebdomadaire, et reposant sur des comptes écrits, tenus pendant cinq semaines[2].

Une inspiration analogue à celle qui a dicté l'enquête de Booth a poussé Seebohm-Rowntree, en 1901[3], à étudier la misère à York. Spécialement pour les dépenses de nourriture (dont la connaissance exacte, depuis les recherches d'Atwater sur la physiologie de la nutrition, prenait une importance particulière) il a recueilli 18 budgets au moyen de carnets de comptes remis aux familles observées. Sur la première page du carnet la ménagère était priée d'inscrire le revenu total de la semaine, de quelque source qu'il provînt (y compris les dons charitables), et qu'il fût en argent ou en nature, l'âge et le sexe de chaque membre du ménage ainsi que le loyer payé. Suivaient quatorze pages, soit deux pour chaque jour de la semaine. La ménagère devait noter toute dépense effectuée, en mentionnant l'espèce, la quantité et le prix de chaque marchandise. L'autre page

---

1 *Life and labor of the people in London.*

2 Plus récemment M[rs] Louise Bolard More a fait, dans le quartier de Greenwich à New-York, une enquête concernant 200 familles ouvrières dont les budgets ont été relevés, en partie par le moyen d'une enquête orale du type monographique, et en partie (une cinquantaine), à l'aide de carnets de comptes tenus pendant une durée variant d'une semaine à une année. *Wage-earned budgets*, New-York, 1907.

3 *Poverty, a study of life town.*

était destinée à l'inscription du menu de chaque repas, y compris la boisson, et du nombre de convives. Sur les 18 budgets ouvriers ainsi recueillis, un seul porte sur une durée très longue (90 semaines), 3 sur trois mois, 2 sur huit semaines, les autres sur une durée plus courte. On y a joint 6 budgets de milieux plus aisés, tenus pendant une seule semaine.

On trouvera dans le *Bulletin du Travail des Etats-Unis* (mai 1906, n° 64) une collection de budgets relatifs à 90 familles de Washington et publiés par Forman. Les comptes ont été tenus pendant trois semaines, en août et septembre 1905, et deux semaines en janvier 1906. Il s'agit de familles très voisines de l'indigence; l'enquête avait pour but de montrer l'influence que le paiement du loyer exerce sur la nourriture.

Beaucoup plus vaste par ses proportions est l'enquête entreprise, à la suite d'un Congrès d'assistance et avec des fonds fournis en grande partie par la fondation Russel Sage, par un comité au nom duquel M. Robert Chapin a présenté un rapport considérable[1].

L'enquête a été menée par l'intermédiaire soit de visiteurs volontaires non payés (pasteurs, membres de sociétés charitables, étudiants), soit de fonctionnaires des trades-unions, soit de reporters payés. Ils étaient munis d'un questionnaire très détaillé[2]: les renseignements relatifs à la nourriture et au vêtement devaient être basés soit sur des comptes antérieurement tenus par la maîtresse de maison, soit sur des comptes tenus pendant quelques semaines sur la demande des enquêteurs : il était recommandé de joindre ces comptes au questionnaire. En cas d'impossibilité d'user de cette méthode, on se rabattrait sur des estimations détaillées, obtenues par une enquête attentive, et on devrait indiquer sur le questionnaire le procédé employé dans ce but.

---

[1] *The standard of living among workingmens families in New-York city*, New-York, 1909.

[2] Voir *loc. cit.*, p. 285-299.

642 réponses furent obtenues, dont 57 par l'intermédiaire des enquêteurs volontaires, 34 par l'intermédiaire des fonctionnaires de trades-unions, 551 par l'intermédiaire d'enquêteurs payés[1].

251 ont dû être rejetées comme incomplètes, manifestement erronées, ou émanées de familles ne remplissant pas les conditions fixées (les familles composées du père et de la mère, et de 2 à 5 enfants de moins de 16 ans, étant considérées comme le type normal).

Restent donc 391 budgets dont la plupart sont basés sur un relevé minutieux des dépenses de nourriture d'une semaine, multipliées par 52 (ou un coefficient inférieur pour les consommations saisonnières). Ce relevé, dans la majorité des cas, n'a pu être basé sur la tenue d'un livre de comptes et résulte d'un interrogatoire oral.

Bien que dans ces conditions on ne puisse, dit le rapporteur, répondre de l'enquête à un sou près, l'approximation est suffisante pour donner une impression exacte de la réalité[2].

Un nouveau progrès se marque là où l'on a pu obtenir la tenue d'un livre de comptes pendant une année complète.

C'est le cas pour les 44 ménages ouvriers de Nüremberg dont les budgets ont été publiés en 1901 par Adolphe Braun[3]; ils sont basés sur des comptes tenus pendant un an par des ouvriers de bonne volonté (un plus grand nombre avait été recueilli, mais 44 seulement furent reconnus dignes de confiance après vérification du secrétariat ouvrier qui avait pris une grande part à l'enquête et cherché à y intéresser la population ouvrière). Dans

---

[1] Le coût total de l'enquête s'élève à près de 3.000 dollars dont 939 pour frais de visite des enquêteurs.

[2] M. Chapin estime que la principale cause d'erreur est dans la tendance à exagérer les gains et les dépenses (en partie par amour-propre, en partie par suite de la méthode d'estimation hebdomadaire qui porte à prendre comme type les consommations idéales plutôt que les consommations réelles). Il pense que cette cause d'erreur ne peut pas vicier les résultats de plus de 10 °/₀.

[3] Ils ont été édités par le secrétariat ouvrier de Nüremberg sous le titre : *Haushaltungsrechnungen Nürnberger Arbeiter.*

l'Introduction, Braun se montre très pessimiste : le coût et les difficultés de pareilles enquêtes lui paraissent hors de proportion avec les résultats effectifs et avec le peu de conclusions générales qu'on en peut tirer, d'autant plus que le temps qui s'écoule entre l'enquête et sa publication en rend les résultats illusoires.

Une enquête analogue, mais d'origine patronale, dirigée en 1907 par l'Union corporative de Francfort[1], témoigne également d'un certain scepticisme quant à l'utilité de l'entreprise; tandis qu'au contraire l'enquête dirigée en 1908-09 par le Syndicat patronal de la métallurgie allemande et publiée à Stuttgard en 1910 fournit une documentation dont la valeur est démontrée par la comparaison qu'on peut en faire avec les résultats concordants fournis, pour la même catégorie d'ouvriers, par la grande enquête allemande de 1909, dont il va être question. Seuls les comptes tenus pendant une année au moins ont été utilisés (au nombre de 320); les dépenses de nourriture sont notées seulement en valeur, les poids n'étant pas indiqués; mais on a noté en revanche les variations de prix des aliments pendant l'année étudiée (1908), ce qui permet de reconstituer les poids.

Nous arrivons enfin aux grandes enquêtes officielles qui ont marqué le triomphe de la nouvelle méthode de recherches.

Il y a une douzaine d'années, le bureau de statistique de l'Etat de Danemark prépara des carnets de ménage qu'il convia les maîtres d'école à distribuer à des familles ouvrières jugées capables de tenir pendant un an des comptes exacts. 390 carnets furent ainsi envoyés, dont 296 revinrent garnis au commencement de 1898. 251, dont 50 des villes et 201 des communes rurales paraissaient avoir été tenus avec beaucoup de soin, semaine par semaine, pendant toute l'année. La publication des résultats faite en 1900 et 1901 a été résumée par le directeur du

---

[1] Heiden. *Anhang zum « VIII Jahresbericht fur 1906 nebst Jahresbericht der Gewerkschaftssekretär » des Frankfürter Gewerkschafts kartells : Frankfürter Haushaltungsrechungen*, 1907. Sur 100 carnets de compte distribués une dizaine seulement furent utilisables. Le contrôle exercé pendant la durée de l'enquête a été très faible, et la valeur de l'enquête est douteuse.

bureau de statistique, M. Marcus Rubin, dans une communication faite à l'Institut international de statistique[1]. Il se porte garant de la valeur de l'enquête, qu'il juge au moins égale à celle de n'importe quelle autre sur le sujet.

En 1904, à l'occasion de la hausse des prix qui commençait à se manifester, et dont on se préoccupait de connaître la répercussion sur les budgets ouvriers, l'Office municipal statistique de Dresde, avec la collaboration de l'Union des syndicats, releva 25 budgets ouvriers d'une durée d'au moins un an (et réunis mois par mois à l'Office municipal[2]).

Enfin l'Office impérial allemand de statistique[3] a fait paraître en 1909 les résultats de la plus vaste enquête qui ait encore été entreprise par cette méthode. Les budgets ont été recueillis par les soins des Offices de Statistique de la plupart des grands Etats fédérés (31), l'Office impérial se chargeant du travail de surveillance et de mise en œuvre des documents. On avait songé au début à construire des budgets annuels par la réunion de comptes tenus successivement pendant quelques mois par des familles différentes : mais les observations faites par plusieurs Offices de Statistique aussi bien que par la presse économique firent écarter cette méthode qui aurait pu entraîner, remarquait Adolphe Braun, le résultat imprévu de faire apparaître deux à trois accouchements par an dans la même famille. On a pu reprocher d'autre part à cette enquête d'avoir été livrée presque exclusivement au contrôle d'organisations locales (caisses d'assurance maladie, secrétariat ouvriers) dont on a utilisé la collaboration. De plus, après avoir renoncé, sur la critique de Karl Bücher, à ne s'occuper que des dépenses, on n'a pas obtenu que les recettes fussent enregistrées régulièrement jour par jour. Enfin, dans la

---

[1] *Bull.*, t. XIII [3], p. 23.

[2] *Mitteilungen des statistichen Amtes der stadt Dresden*, 1904, n° 13, et 1907, n° 16.

[3] Kaiserliche statistiche Amte. *Erhebung von Wirthschaftsrechnungen minderbemittelter Familien in Deutschen Reiche.* On en trouvera un résumé dans le *Bulletin de la Statistique générale de la France*, octobre 1911, p. 53.

mise en œuvre, on a mélangé trop facilement des familles appartenant à des professions ou à des milieux sociaux différents, en ne considérant que leur revenu.

Malgré ces réserves nécessaires, il n'en est pas moins vrai que l'enquête allemande a victorieusement démontré la possibilité de grandes enquêtes de ce genre, et que ses documents sont dans l'ensemble très satisfaisants. Ils ont d'ailleurs, dans quelques villes, suscité des travaux critiques de grande valeur, plus particulièrement consacrés aux budgets provenant de la localité [1].

Signalons en terminant une enquête, plus restreinte par son but comme par sa durée, mais qui mérite d'être placée, par la valeur de sa documentation, au premier rang. C'est celle de l'Institut Solvay, bornée à la question de l'alimentation ouvrière [2].

L'enquête de l'Institut Solvay a porté sur des ménages ouvriers réalisant les conditions normales d'existence pour le milieu et la localité. La durée de l'enquête devait être de deux semaines, prises de façon à correspondre au régime ordinaire du ménage. Il ne fallait choisir que les ménages où existent les deux époux, et dans lesquels la femme fait le ménage, le mari rentrant chez lui pour prendre les repas. L'enquête a été conduite avec le concours des organisations ouvrières que l'on intéressait au préalable à l'œuvre entreprise par des conférences ou des entretiens. Les intermédiaires recherchaient dans chaque région les familles disposées à se soumettre à l'observation, et transmettaient aux directeurs de l'enquête toutes les observations soulevées.

Toutes les personnes participant aux repas devaient être indi-

---

[1] Dr Else Conrad. *Lebensfuhrung für 22 Arbeiterfamilien Munchens*, 1909, Münich. *Haüshaltüngen und Wohnungsverhaltnisse von zehn Barmer Arbeiterfamilien*. Beiträge zür Statistik der Stadt Barmen, 1909, Heft 5. *Wirthschaftsrechnungen Kleiner Haushaltungen in Halle und Umgebung, 1909-10*. Beiträge zür Statistik der Stadt Halle, 1911, n° 13.

[2] Slosse et Waxweiler. *Enquête sur le régime alimentaire de 1.065 ouvriers belges*, 1910, Bruxelles.

quées, même les pensionnaires : si tel pensionnaire ne prenait pas certains repas, il fallait indiquer lesquels. L'enquête a été restreinte à dix corps de métiers pour rendre les résultats plus comparables entre eux.

Les documents utilisés pour l'enregistrement des renseignements étaient au nombre de deux : 1° un carnet-inventaire remis au délégué local ; 2° un livret de consommation remis à la ménagère elle-même.

Le carnet-inventaire, garni par le délégué, donnait les renseignements relatifs à la composition du ménage, à la profession, au nombre de jours et d'heures de travail, aux revenus, etc. Le livret de consommation devait être tenu, jour par jour, pendant 14 jours par la femme de l'ouvrier. On demandait avant tout le poids et la quantité des denrées consommées, les prix ne devant être indiqués que là où ces deux renseignements manquaient. La première page du livret était réservée à l'indication des denrées qui restaient dans le ménage le matin du premier jour de l'observation : à la dernière page on inscrivait de même ce qui restait le soir du dernier jour. Entre ces deux pages extrêmes se trouvaient 14 pages réservées à la notation des sortes de denrées et des quantités achetées, de ce que l'ouvrier avait payé hors de chez lui pour manger ou boire, des variations dans la composition de la famille.

L'enquête a porté sur 1.250 ménages, dont 1.065 ont fourni des livrets utilisables, les 185 autres étant écartés à cause des lacunes ou des erreurs que le contrôle avait fait ressortir. M. Waxveiler note qu'ayant égard aux conditions générales du travail industriel en Belgique, les 1.065 ouvriers soumis à l'enquête correspondent bien à la moyenne de la population ouvrière.

Mais au moment même où la méthode des livres de compte[1] se montrait ainsi apte à fournir une documentation à la fois

[1] Sur la technique de cette méthode voir Baüer *Handw. der staatwiss., loc. cit.* et Albrecht *Haushaltungsstatistik*, 2e partie.

générale et précise, une réaction se manifestait déjà contre son emploi.

Je ne parle pas seulement de l'hostilité plus ou moins justifiée qu'elle rencontrait en France où on la considérait comme impossible à appliquer dans les milieux ouvriers, trop négligents ou trop défiants pour s'astreindre à tenir exactement des registres destinés à la publicité[1]. Les exemples qui précèdent montrent suffisamment que cette prétendue impossibilité n'est pas invincible[2]. Mais, dans les pays mêmes où la tentative avait été couronnée de succès, on ne cachait pas qu'elle restait exposée à certaines critiques; la plus grave portait sur le danger des dissimulations ou erreurs volontaires, commises parce que l'on sait que les comptes sont destinés à la publicité[3].

D'où l'idée d'utiliser de préférence, comme sources de renseignements, les carnets de compte tenus, de leur propre mouvement et sans aucun dessein de publicité, par les particuliers. La publication des livres de raison avait déjà montré quel parti l'on pouvait tirer de ces registres domestiques pour la description des mœurs et de la vie privée d'autrefois[4]. Les dépenses du ménage s'offriraient ici dans toute leur sincérité, et l'on aurait de plus l'avantage inestimable, et qu'aucune autre des méthodes jusqu'ici exposées ne présentait, de pouvoir suivre la vie économique de la famille pendant dix ou vingt ans : l'étude dynamique de la consommation prendrait sa place à côté de l'étude statique, seule possible jusqu'ici : on ne se contenterait plus de déterminer comment, à un moment donné, la famille répartit ses ressources entre les diverses dépenses, on pourrait suivre les variations respectives de ces recettes et de ces dépenses, les répercussions qu'elles exercent l'une sur l'autre, et l'on pourrait

---

1 Cf. du Maroussem, p. 76. Halbwach, *Revue de Paris*, août 1908, p. 543. Imbert *loc. cit.*, p. 156.

2 En France M. Imbert est arrivé à obtenir un compte très précis de la durée d'une semaine, *loc. cit.*, *Histoire d'un facteur*.

3 Cf. les déclarations de M. Rubin et de M. Chapin dans leurs rapports déjà cités.

4 V. notamment les publications de M. Charles de Ribbe.

aussi étudier l'action des mouvements de prix sur les consommations, tâche particulièrement importante à un moment où se manifestait une hausse générale du coût de la vie.

Les premières manifestations de cette nouvelle façon de procéder furent la publication par Hofman[1], en 1893, de deux budgets, portant sur une période de vingt ans, et tirés des registres de ménage de deux familles suisses; et en 1904, par Emminghaüs[2] d'un budget portant sur une période de plus de dix ans (1892-1903).

En France M. Beaurin-Gressier avait fait, devant la Société de statistique de Paris, le compte détaillé de ses dépenses du 1er janvier au 31 décembre 1894, réparties entre 120 rubriques, groupées en 15 chapitres généraux[3].

Mais c'est le professeur Bücher qui, par un véritable manifeste en faveur de la méthode des livres de compte, sous ses diverses formes, attira surtout l'attention sur la masse de matériaux inédits que l'on pouvait extraire des comptes spontanément tenus par les particuliers, et dont Engel, vers la fin de sa vie, avait commencé à utiliser la valeur documentaire. L'article de Bücher était une préface à la publication d'un compte de ce genre portant sur la période 1895-1905[4].

Enfin, en 1907, Mlle Henriette Fürth[5] fit connaître des comptes portant également sur une période décennale (1896-1905) et dont les données extrêmement détaillées étaient utilisées par elle pour une étude d'ordre physiologique.

On pouvait craindre toutefois que cette source de renseignements ne concernât que les milieux aisés, paraissant avoir seuls

---

[1] Archiv für sozial Gestzgebung und Verwaltung, 1893, p. 49.

[2] *Zum Kapitel der Haüshaltüngsstatistik*, Jahrbücher für Nat. und Stat., IIIe série, t. XXVIII, p. 650.

[3] Journ. de la Soc. de stat., juillet-août 1895.

[4] Zeitschrift für Staatswissenschaft, 1906, p. 686. Ce compte, publié d'abord sous les initiales K. von K., a été depuis prolongé jusqu'en 1907 et reproduit sous le titre « Wisthschafsrechnungen », par Karl von Keller, Leipzig, 1908.

[5] *Ein mittelbürgerliches Budget über einen zehnjährigen Zeitraum*, Iéna, 1907.

l'habitude de tenir régulièrement des comptes domestiques. En effet, le budget publié par Emminghaus varie entre 3.960 et 7.763 marks de revenu suivant les années, celui d'Henriette Fürth de 8.887 à 11.225 marks.

Cependant tout récemment le Dr Krömmelbein [1] a analysé des comptes qui lui étaient parvenus par l'intermédiaire d'une association ouvrière et qui portaient chacun sur une durée respective de 6, 6, 5 et 2 ans. Pour trois de ces familles les recettes moyennes annuelles sont inférieures à 2.500 marks; c'est également à cette catégorie de revenus qu'appartient le budget de von Keller.

Il est donc permis de penser qu'à l'avenir des matériaux, provenant d'une source analogue, et concernant les diverses classes, pourront être plus fréquemment utilisés. Mais il est à croire aussi que les comptes ainsi livrés à la publicité seront ceux de familles n'ayant rien à dissimuler de leurs dépenses. En sorte qu'aussi bien par les carnets de ménage garnis sur invitation expresse, que par les comptes tenus spontanément, c'est surtout la vie domestique des familles rangées et économes qui nous sera connue. Mais elles constituent sans doute la majorité; et d'autre part, les conclusions que l'on en pourra tirer n'en auront que plus de force lorsque, même pour ces milieux ouvriers de choix, elles feront apparaître une situation peu satisfaisante à certains égards.

§ 5. — Les méthodes de comparaison. — La comparaison des documents, dont je viens de signaler les sources les plus typiques, soulève un nouveau problème. Les familles dont les budgets nous sont connus sont composées généralement de façon tout à fait diverse. Il est impossible d'instituer une étude scientifique de ces matériaux sans tenir compte de ce fait. Si l'on nous dit qu'une certaine proportion des budgets observés se soldent en déficit,

---

[1] Krömmelbein, *Massenverbrauch und Preisbewegung in der Schweiz*, Stuttgard, 1911.

la question nous viendra immédiatement à l'esprit de savoir si les familles déficitaires ne sont pas les plus chargées d'enfants en bas âge, si les budgets en excédent ne sont pas ceux aux recettes desquels contribuent le plus de bras. Comment apprécier d'autre part la valeur nutritive des aliments consommés chaque jour si nous ne tenons pas compte du nombre de convives à nourrir, de leur âge et de leur sexe? Combien fragile serait la détermination de lois régissant la consommation individuelle, si cette détermination ne tenait aucun compte des modifications que peut apporter, à revenu égal, la composition de la famille, dans la répartition du revenu entre les diverses dépenses? N'arriverons-nous pas à traiter plus scientifiquement le problème de la population si nous parvenons à traduire par des chiffres certains l'influence que le nombre d'enfants exerce sur les diverses dépenses de la famille?

Dès le début du XIX[e] siècle on a senti l'insuffisance de la solution, très rudimentaire, qui consistait à diviser le total des recettes ou des dépenses par le nombre total des membres de la famille. On arrivait ainsi à considérer comme exactement comparables en facultés productrices ou consommatrices une famille composée de cinq adultes (le mari et la femme, je suppose, un frère du mari et deux enfants d'une vingtaine d'années) et une famille composée du mari et de la femme et de trois enfants en bas âge.

Un premier progrès consista à déterminer au préalable le type de famille que l'on considérait comme normal, quant à sa composition : nous avons signalé au passage les principales applications de cette idée depuis l'enquête agricole prussienne publiée en 1849 jusqu'à l'enquête américaine de 1901. Tantôt la détermination de type est extrêmement rigide, comme dans l'enquête belge de 1853 (la famille doit comprendre le père, la mère et 4 enfants âgés respectivement de 16, 12, 6 et 2 ans), et il devient très difficile de trouver, dans la réalité, des cas qui correspondent exactement à ces exigences : tantôt la limite est plus flexible (dans l'enquête américaine la famille doit être com-

posée du père, de la mère et de 5 enfants au maximum, dont l'aîné ne doit pas avoir plus de 14 ans). Mais de toute façon on se condamne à une séparation purement artificielle entre ce qui constitue le type dit normal, et ce qui s'en écarte : les conclusions obtenues n'ont donc qu'une portée toute relative, et la documentation reste inutilisable toute les fois qu'il s'agit d'étudier l'influence qu'une différence dans la composition de la famille exerce sur sa vie économique.

C'est alors que Wörishoffer[1] aperçoit une solution nouvelle : prendre comme unité consommante l'adulte, homme ou femme, et attribuer à tout enfant de moins de 14 ans une puissance consommatrice de moitié seulement. Mais il ne fait aucune différence entre les adultes, suivant leur sexe, et ne tient par conséquent aucun compte des différences qui existent entre l'homme et la femme, quant à la déperdition d'énergie et dès lors quant aux nécessités de la réparation, s'il s'agit des dépenses de nourriture; quant aux usages sociaux, s'il s'agit du vêtement. D'autre part, l'enfant en bas âge est ici traité comme l'enfant de 12 à 13 ans.

Kuhna tient compte de cette dernière considération en attribuant à l'enfant de moins de 17 ans un coefficient variant de 0,1 à 0,7 d'unité quant à sa dépense alimentaire[2].

Il appartenait à Frédéric Engel de poser les bases d'une solution définitive. Dans son mémoire de 1895[3], rappelant des travaux antérieurs qu'il avait publiés en 1883, concernant ce que l'on pourrait appeler le prix de revient de l'homme adulte, et se fondant sur les données statistiques relatives au poids, à la taille, à l'âge et au sexe, il arrive à poser la règle suivante. Si l'on prend pour unité l'enfant nouveau-né, la puissance consommatrice augmente de 1/10 par an jusqu'à 25 ans pour

---

1 *Die sociale Lage der Fabrikarbeiter in Mannheim*, 1891, p. 240.

2 Kuhna, *Die Ernährungsverhaltnisse der industriellen Arbeiteterbevolkerung in Oberschlesien*, 1894, p. 7.

3 *Bull. Inst. int. de stat.*, 1895.

l'homme, jusqu'à 20 ans pour la femme. L'homme adulte représente donc 3,5 unités, la femme 3 unités, une famille composée du père, de la mère et de 4 enfants respectivement âgés de 10, 8, 6 et 4 ans représente 16,5 unités de consommation. Suivant l'exemple donné par les physiciens, Engel a baptisé cette unité du nom du président de la Commission belge de 1853, Quételet, qu'il a d'ailleurs raccourci pour la commodité du langage : son unité de consommation, il l'appelle le quet.

Les recherches d'Atwater allaient bientôt apporter des données plus positives sur la relation entre le poids moyen des individus et la somme d'énergie qui leur est nécessaire. La part revenant à l'homme adulte étant représentée par l'unité, la dépense alimentaire de la femme serait de 0,8 et s'abaisserait jusqu'à 0,3 pour l'enfant de moins de 2 ans. C'est cette formule qui a été adoptée par Rowntree, tandis que l'Office du travail américain, tout en s'inspirant des travaux d'Atwater, utilisait un coefficient un peu plus fort pour les adolescents et les femmes.

Il est à remarquer d'ailleurs que pour Engel le quet était une unité s'appliquant aux consommations de tout genre, tandis que l'unité d'Atwater vise seulement la consommation alimentaire. L'enquête de Copenhague, qui a aussi ses coefficients propres, calculés d'après Rubner, dit expressément : « Une répartition des recettes et des dépenses, effectuée de ladite manière, ne serait tout à fait correcte que si les dépenses regardaient seulement les comestibles, mais pourtant on a cru pouvoir, sans risquer trop de se tromper, employer la même base de répartition pour tout le budget[1]. » A son tour l'enquête allemande de 1909 propose des coefficients nouveaux[2].

La comparaison de ces différentes échelles de coefficients est malheureusement rendue difficile par ce fait que les uns, comme Engel, prennent pour unité l'enfant nouveau-né, tandis

---

[1] *Bull. Inst. int. de stat.*, 1903, p. 28.

[2] *Erhebung*, etc., p. 66*.

que les autres, comme Atwater, prennent pour unité l'homme adulte.

Cependant j'emprunte à diverses publications récentes[1] les éléments d'un tableau dans lequel les évaluations sont ramenées toutes à l'homme adulte pris pour unité :

	ENGEL	ATWATER	U. S. BUREAU of labor 1903	ENQUÊTE DANOISE 1897		OFFICE statistique allemand 1909
Père	100	100	100	100		100
Mère	86	80	90	80		80
				Sexe masculin —	Sexe féminin —	
Enfants de 11 à 14 ans.	60 à 69	70 à 80	90	55 à 71	44 à 57	40 à 50
— de 7 à 10 ans.	50 à 60	50 à 60	75	46 à 50	36 à 40	30
— de 4 à 6 ans.	40 à 46	40	40	39 à 44	31 à 35	20
— au-dessous de 3 ans.	29 à 34	30	15	22 à 30	18 à 24	10

On voit que dans l'ensemble les chiffres d'Engel correspondent presque exactement à ceux d'Atwater. Les principales différences qui se manifestent dans ce tableau concernent l'évaluation des dépenses des enfants au-dessous de 14 ans : les rédacteurs de l'enquête allemande de 1909 expliquent qu'ils ont adopté des chiffres relativement faibles, parce qu'à leurs yeux les autres évaluations (et même celle d'Engel) ont eu le tort de prendre en considération, trop exclusivement, la consommation alimentaire, ou de lui attribuer une part trop prépondérante dans le budget.

Le Dr Lichtenfeld a récemment montré, en utilisant des hypothèses de fait empruntées précisément à cette enquête allemande, que les coefficients d'Engel donnent des résultats tenant

[1] V. Chapin, p. 15. *Enquête allemande de 1909*, p. 66, Waxweiler et Slosse, p. 11.

exactement le milieu entre les résultats donnés par les divers autres coefficients[1]. Il serait donc vivement à désirer que l'on s'en tînt à ce procédé de comparaison qui a déjà été employé par plusieurs auteurs[2]; puisque aussi bien il suffit ici d'une approximation; que l'on ne pourrait prétendre à plus; et que l'accord sur l'unité usitée a dès lors beaucoup plus d'importance que la valeur absolue de cette unité.

(*A suivre.*)

---

[1] C'est ainsi qu'une famille composée de la grand'mère, du mari et de la femme et de cinq enfants âgés de 6, 8, 11, 16 et 22 ans, représente 20,5 quets, d'après la méthode d'Engel, soit 5,88 rations d'adultes. Le calcul, d'après la méthode américaine de 1903, donnerait 6,65; d'après la méthode danoise de 1897 5,77, et 5 seulement d'après la méthode allemande de 1909. Cf. Lichtenfeld *Uber die Ernährung und deren Kosten bei deutschen Arbeitern*, p. 44-46, Stutgard, 1911.

[2] Notamment Grotjahn, *Uber Wandlungen in der Volksernährung*, Leipzig, 1902 : Lichtenfeld et Krömmelbein, *op. cit.*

ÉTUDE DE LA FAUNE

DES

CALCAIRES VALANGINIENS DU FONTANIL

(ISÈRE)

Par Mlle Madeleine MORAND[1],

Licenciée ès Sciences.

SOMMAIRE :

[1] Travail exécuté au Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Grenoble et présenté pour l'obtention du diplôme d'Études supérieures de Géologie devant cette Faculté.

I. — INTRODUCTION

Le Fontanil est une petite localité située sur la rive droite de l'Isère entre Grenoble et Voreppe; ce village est connu depuis longtemps par ses carrières. Les premières exploitations du calcaire comme pierre de taille remontent au XV[e] siècle. Il a servi à faire le portail de l'église Notre-Dame et la façade principale du Palais de Justice. Les carrières sont situées à environ 1 kilomètre du village et à gauche de la route de Saint-Martin.

La plus importante était exploitée encore l'an dernier au nom de M. Géraud. Elle entame la partie de la crête qui descend vers le hameau de Valetière. C'est l'ancienne carrière Thorrant et Muguet. On y exploitait en 1904 trois bancs de calcaires séparés par des lits marneux. Le premier banc ou « banc gris » était d'une épaisseur de 2 m. 50, le second ou « banc blanc » d'une épaisseur de 2 m. 20 et le troisième ou « banc de sciage » d'une épaisseur de 1 mètre. Les couches marneuses intercalées étaient d'environ 0 m. 35.

Il existe encore des traces moins fraîches d'une ancienne carrière située sur la rive droite du ruisseau de Saint-Martin, un peu au-dessus de la précédente.

Les bancs exploités avaient de 1 mètre à 1 m. 50 d'épaisseur et étaient séparés par des lits marneux moins épais.

Ce calcaire, que nous étudierons plus loin, peut se conserver

très longtemps à l'abri de l'air et à l'intérieur des bâtiments; à l'extérieur, après une quarantaine d'années, il est altéré. Mais il est très résistant et se prête facilement à l'ornementation. De plus, il présente le grand avantage économique de n'avoir pas besoin d'être dégrossi sur deux de ses faces à cause de la régularité de la stratification.

L'examen de ces calcaires et l'étude de leur faune font l'objet de ce travail. Beaucoup de fossiles y ayant été recueillis depuis longtemps, je n'ai eu qu'à puiser dans les diverses collections : collection de la Faculté des Sciences de Grenoble, collection Gevrey, collections A. Gras et Jourdan. Ces deux dernières, conservées au Muséum d'Histoire naturelle de Grenoble, ont été mises gracieusement à ma disposition par M. Rérolle, directeur du Muséum.

J'ai fait cette étude sous la bienveillante direction de M. Kilian, professeur de géologie à l'Université de Grenoble, qui a suivi au jour le jour les progrès de mon travail et a bien voulu m'apporter, dans la détermination des espèces, le concours de sa haute compétence. Je tiens à lui en exprimer ma vive reconnaissance. Je remercie aussi bien vivement M. Gignoux, préparateur de géologie à l'Université de Grenoble, pour l'amabilité avec laquelle il m'a donné de nombreux et précieux conseils dans le cours de mes travaux.

II. — HISTORIQUE

En 1829, Elie de Beaumont donne une description des calcaires du Jura et les compare aux « couches inférieures d'un grand système en partie marneux, en partie calcaire, qui forme une partie des montagnes de la Grande-Chartreuse et des environs

---

[1] On trouvera (p. 571) à la fin de ce travail une liste bibliographique.

du Villard-de-Lans ». D'après la description de ces calcaires, il est facile de voir qu'il s'agit, du moins en partie, des calcaires valanginiens du Fontanil. J'ai tenu à citer ce travail parce qu'il contient la première indication des calcaires que je vais étudier.

En 1831, Emile Gueymard parle des calcaires du Fontanil, marneux et coquilliers, exploités comme pierre de taille. Il pense qu'ils doivent appartenir aux « calcaires marneux inférieurs du grès vert ».

C'est en 1844 que le même auteur reconnaît l'âge néocomien de ces couches. C'est encore de lui que vient la première liste de fossiles. Il cite : « *Terebratula biplicata, Spatangus retusus, Exogyra Couloni junior,* un gros **Nautile**, des **Encrines**, de longs **Polypiers** ramuleux. » Il donne une description du calcaire et pense que les parties jaunâtres de la surface sont dues à la décomposition des pyrites. Les cailloux roulés et les sables du « diluvium », ainsi que les « surfaces polies » par les anciens glaciers, ont également attiré son attention.

Albin Gras, en 1848, parle des « calcaires néocomiens inférieurs » et donne une liste des fossiles caractéristiques des principales localités, parmi lesquelles se trouve le Fontanil.

En 1852, dans son **Essai géologique sur les chaînes de la Chartreuse**, Charles Lory range les formations néocomiennes de l'Isère dans le **« type alpin »**, par opposition au **« type jurassien »** du Jura méridional, et propose de prendre les calcaires du Fontanil comme type des calcaires néocomiens inférieurs de la Chartreuse, en adoptant pour les désigner l'expression : **« Calcaires du Fontanil. »** Il distingue deux assises de calcaires: 1° une assise inférieure formée d'abord de bancs jaunâtres ou bleuâtres séparés par des lits marneux, puis de bancs plus compacts et moins colorés, très fossilifères; 2° une assise supérieure de calcaires roux alternant parfois avec des marnes d'un bleu noirâtre contenant l'*Ostrea macroptera* (= *Alectryonia rectangularis* Roem. sp.).

C'est en 1861, dans la **Description géologique du Dauphiné**, que le même auteur précise les différents faciès du Néocomien

et distingue le « **faciès vaseux pelagique** » ou « **type provençal** », qui règne dans la Provence, les Hautes-Alpes, le Sud de la Drôme, le Trièves jusqu'au Monestier-de-Clermont, et le « **faciès littoral** » ou « **type jurassien** » du Jura, de la Basse-Savoie et des chaînes comprises entre Chambéry et Voreppe.

Quant aux formations néocomiennes des environs de Grenoble, des montagnes de la Chartreuse, des bassins de la Gresse et de la Bourne, il les range dans un « **type mixte** » résultant de l'enchevêtrement des assises de l'un et de l'autre type.

Il donne une liste détaillée des fossiles du calcaire du Fontanil et une description complète des assises déjà mentionnées dans le travail précédent.

Une note de Ed. Hébert, en 1871, résume les notions réunies par Charles Lory. Je n'ai donc pas à y revenir.

En 1881, Charles Lory, dans le compte rendu de la course effectuée le 5 septembre par la Société géologique de France, complète sa description des calcaires du Fontanil par des renseignements intéressants sur l'exploitation de ces couches. Il donne le calque d'une photographie dans laquelle on aperçoit la crête formée par les calcaires du Fontanil. Les formations glaciaires l'amènent à faire des réflexions sur les grands glaciers alpins. Il constate que la surface recouverte par cette « **boue glaciaire** » est burinée et polie par des stries dirigées non dans le sens de la plus grande inclinaison, comme le disait E. Gueymard en 1844, mais « dans la direction de la vallée transversale de Grenoble à Voreppe ».

En 1888, M. Kilian rappelle, dans sa **Description géologique de la Montagne de Lure**, le rapprochement fait par Vacek des couches à *Ammonites Jeannoti* (calcaires marneux à *Aptychus Didayi*) avec les calcaires du Fontanil, et par M. Léenhardt des calcaires à silex du Ventoux avec les calcaires du Fontanil.

En 1890 a paru, du même auteur, le premier travail important sur la faune du Fontanil. C'est une étude détaillée des Ammonites des calcaires valanginiens du Fontanil : j'aurai à y revenir quand je m'occuperai des Céphalopodes. M. Kilian a été conduit,

par cette étude des Ammonites, à considérer les calcaires du Fontanil « comme rentrant dans l'horizon des marnes à *Hoplites Roubaudianus* (marnes à *Belemnites latus,* marnes à Ammonites pyriteuses, marnes à *Am. neocomiensis*) du Diois dont ils sont la continuation vers le Nord-Est ». De plus, il les considère « comme représentant la dernière manifestation vers le Sud du faciès valanginien qui vient, aux environs de Grenoble, mourir en biseau dans la partie supérieure des marnes à *Am. Roubaudianus* (à *Belemnites latus*) ». La découverte de *Holcostephanus Gratianopolitensis* Kil. l'amène à un rapprochement avec le Valanginien de l'Allemagne du Nord. Un schéma des faciès vaseux, mixte et jurassien termine ce travail (v. plus bas, p. 569).

La même année, M. P. Lory fait une description complète de deux Hoplites du Fontanil : *Hoplites neocomiensis* d'Orb. sp. et *Hoplites Thurmanni* Pict. et Camp. sp.

En 1895, M. Kilian donne une énumération des assises constituant le **« faciès mixte »** du Néocomien inférieur des environs de Grenoble et reprend les conclusions auxquelles l'a conduit son travail sur les Ammonites du Fontanil.

De nouvelles Ammonites ayant été trouvées au Fontanil depuis les travaux cités, M. Kilian donne, en 1897, la description d'une espèce nouvelle *Hoplites Albini* Kil.

En 1900, M. P. Lory publie un tableau des assises constituant le crétacé entre Grenoble et Gap, qui permet de comparer le Valanginien du Fontanil avec les formations de même âge du Vercors, du Bochaîne, de Montmaur et du Dévoluy oriental.

Les travaux de M. Kilian en 1899, de V. Paquier en 1900, de MM. Matte et Kilian en 1902 et de M. Kilian en 1909 montrent les relations qui existent entre les différentes formations néocomiennes du Sud-Est de la France. Ces données ont été, en 1910, groupées par ce dernier auteur dans le 2e fascicule de sa monographie du Crétacé inférieur (Palaeocretacicum) du *Lethaea geognostica.*

III. — DESCRIPTION GEOLOGIQUE

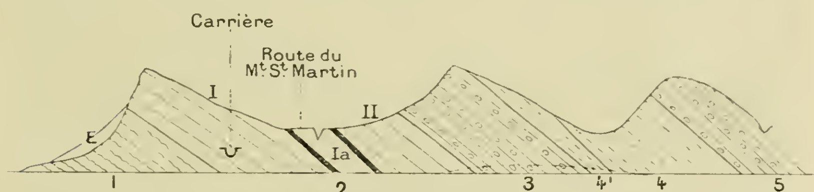
Si nous laissons de côté le Valanginien inférieur ou Berriasien des environs du Chevalon (dont l'étude n'entre pas dans le cadre du présent travail), nous voyons que le Valanginien moyen et supérieur du Fontanil comprend (v. fig. 1) :

1° A la base des marnes bleues passant à des intercalations de calcaires et de calcaires marneux;

2° Deux assises de calcaires durs, jaunâtres, formant des crêtes assez puissantes séparées par une assise de calcaires marneux;

3° Une assise de calcaires à silex avec *Alectryonia rectangularis* Roem.

Fig. 1. Coupe schématique des environs du Fontanil (Isère)



1. Calcaires marneux du Valanginien moyen. — 2. Calcaires du Valanginien supérieur, dits calcaires du Fontanil (I calcaire inférieur; Ia calcaires marneux intercalés dans le calcaire du Fontanil: II calcaire supérieur). — 3. Calcaire à silex à *Alectryonia rectangularis* (Valanginien supérieur. — 4. Hauterivien (4' couche glauconieuse). — 5. Calcaire à silex du Barrémien.

1° Marnes et calcaires marneux.

Les premières couches du Valanginien moyen sont formées par des marnes bleues, peu fossilifères. Ces marnes passent insensiblement à une série de bancs calcaires, séparés par des bancs de calcaires très marneux et feuilletés. Les premiers bancs

de calcaires sont à pâte très fine, très homogène et sont peu fossilifères (*Thurmannia pertransiens* Sayn). Ils sont en général jaunâtres extérieurement, mais présentent une couleur bleuâtre lorsqu'on vient de les casser; certains bancs sont à peu près incolores. A mesure que l'on s'élève dans la série de ces couches, on voit s'effectuer le passage graduel au calcaire dont nous allons parler. C'est dans un des bancs calcaires les plus élevés que j'ai trouvé une Ammonite : *Thurmannia pertransiens* Sayn. Cette première série de dépôts est d'une importance médiocre comparée aux assises suivantes.

2° « Calcaires du Fontanil » proprement dits.

Au-dessus de ces bancs de calcaires marneux s'élèvent deux masses puissantes de calcaire : c'est le calcaire proprement dit ou **« calcaire du Fontanil »**. Ces deux masses[1] sont séparées par un banc assez important de calcaire marneux. **La masse inférieure est celle** que l'on a exploitée et qui *a fourni les fossiles.* Elle est formée d'une série de bancs calcaires de 0 m. 50 à 2 m. 50 d'épaisseur, alternant avec de petits lits de calcaires marneux. Les bancs de calcaires sont beaucoup plus importants. Ces derniers sont très fossilifères. Les Oursins, les Huîtres, les Térébratules y pullulent. Mais ces fossiles sont en très mauvais état. Comme ceux que nous avons vus précédemment. ces calcaires sont jaunâtres à l'extérieur et bleus lorsque la cassure est fraîche. Le changement de couleur provient de ce que la roche renferme de la pyrite de fer bleue qui, exposée à l'air, se transforme en peroxyde hydraté. Ils sont, comme les calcaires marneux, très fossilifères. On y trouve : *Neocomites Neocomiensis* d'Orb. sp.; *Holcostephanus* (*Astieria*) *Drumensis* Sayn. sp., *Holc.* (*Spiticeras*) *Gratianopolitensis* Kil.; *Hoplites*

---

[1] Qui existent également à Malleval et à Choranche (v. KILIAN et MATTE, 1902, *Bull. Soc. de Statist. de l'Isère*).

(*Thurmannia*) *Thurmanni* P. et C. sp., *Hop.* (*Kilianella*) *Roubaudi* d'Orb. sp. Mais les fossiles les plus abondants sont des **Bivalves** et des **Oursins** : *Exogyra aquilina* Leym., *Ex. falciformis* Leym.; *Isocardia Neocomiensis* Ag.; *Thracia Robinaldina* d'Orb.; *Terebratula Carteroni* d'Orb., *Terebratula Germaini* Pict., *T. Valdensis* de Lor.; *Magellania* (*Zeilleria*) *tamarindus* Sow. sp., *M.* (*Aulacothyris*) *hippopus* Roem. sp.; *Polydiadema Grasi* Des.; *Stomechinus denudatus* Ag.; *Holectypus macropygus* Ag.; *Pyrina incisa* Ag.; *Pygurus Montmollini* Ag., *Pyg. rostratus* Ag.; *Cardiopelta Jaccardi* Des.

Certains bancs sont pétris de Térébratules. Elles y forment parfois de véritables lits, mais le plus souvent elles sont éparses çà et là dans la roche.

Ces calcaires sont généralement grenus et ont été souvent pris pour des calcaires oolithiques. Mais si on les regarde au microscope, on constate que la roche est remplie de Foraminifères (Miliolidés), de débris d'Echinodermes et de Bivalves, le tout cimenté par une pâte cristalline. On n'observe aucune trace d'oolithes. Il existe aussi quelques bancs de calcaires plus compacts et de couleur presque blanche.

Les « calcaires du Fontanil » constituent une des unités stratigraphiques les plus caractéristiques du massif de la Chartreuse; ils sont d'une grande importance tant au point de vue stratigraphique qu'au point de vue économique. Leur intérêt stratigraphique ressort de leur grande extension; nous verrons plus loin qu'on les retrouve avec la même faune et les mêmes caractères pétrographiques depuis le Jura jusque dans la Chartreuse et une partie du Vercors. Quant à leur intérêt économique, il est établi par les nombreuses exploitations de pierre de taille auxquelles ils ont donné lieu depuis le xv[e] siècle jusqu'à nos jours.

La **masse supérieure** ne nous a pas fourni de fossiles; elle se lie par le sommet à l'assise suivante.

Nota. — Si l'on monte au-dessus de la première crête vers la partie qui avoisine le hameau de Valetière, on voit dans une ancienne carrière des bancs de calcaires à surface polie et présentant de fines stries glaciaires dont la direction principale est parallèle à la vallée de l'Isère. Les dépôts glaciaires sont

très développés dans tous les environs du Fontanil. Ils forment parfois de véritables moraines de trois ou quatre mètres d'épaisseur (par exemple à côté du village), mais sont le plus souvent à l'état de placages isolés.

3° Calcaire à silex, à Alectryonia rectangularis Roem. sp.

Au-dessus des calcaires précédents viennent une série de couches moins épaisses d'un calcaire également jaunâtre et grenu, mais rempli de silex. Le silex s'y présente parfois en rognons, mais le plus souvent il y forme de **grandes bandes** pouvant atteindre une épaisseur de 20 à 25 centimètres. Sa couleur varie, elle passe d'un noir brillant à du gris presque blanc. Certaines bandes offrent des teintes variables; le bleu, le gris et le blanc se mêlent, ce qui donne une apparence de Jaspe. Quelques couches sont très fossilifères : les fossiles, difficiles à extraire, apparaissent nettement à la surface des bancs; le plus caractéristique est une huître plissée : *Alectryonia rectangularis* Roem. sp. On y trouve *Janira atava* Roem., *Exogyra Couloni* Def., etc. M. Kilian a recueilli au sommet des calcaires à silex *Belemnites* (*Duvalia*) *conicus* Blainv.

Je n'ai pas conservé le nom de « calcaires roux » qui leur avait été donné. Cette couleur, due à l'altération de la roche, se rencontre chaque fois que les calcaires sont au contact de l'air; elle existe d'ailleurs aussi bien dans les **« calcaires du Fontanil »** proprement dits que dans les calcaires à silex qui leur font suite.

Ces calcaires à silex forment le sommet du Valanginien. Ils sont enfin surmontés par la couche glauconieuse de l'Hauterivien qui supporte elle-même les marno-calcaires à *Toxaster* surmontés par les assises barrémiennes à faciès urgonien. Nous avons reconnu, avec M. Kilian, que l'îlot rocheux de Cornillon représente un *synclinal en V* dont nous avons pu retrouver la continuation au N.-O. sous la forme d'une bande de calcaires à silex barrémiens.

IV. — ETUDE PALÉONTOLOGIQUE

1° Échinodermes

A. — CRINOIDES

Pentacrinus cf. Neocomiensis Desor.

1845. Pentacrinus neocomiensis Desor. — Notice sur les Crinoïdes suisses. Bull. Soc. Sc. Nat. de Neuchâtel, t. I, p. 222.

1848. Pentacrinus neocomiensis Marcou. — Recherches sur le Jura salinois, p. 140. Mém. Soc. Géol. de Fr., 2e série, t. III.

1868. Pentacrinus neocomiensis P. de Loriol. — Mon. du Valang. d'Arzier, p. 82, pl. 9, fig. 16 (excl. fig. 17).

1879. Pentacrinus neocomiensis P. de Loriol. — Mon. des Crin. fossiles de la Suisse. Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. VI, p. 157, pl. 16, fig. 34-37.

1 ex.[1] que j'ai recueilli dans le calcaire valanginien du Fontanil. Cet échantillon est un fragment de tige qui offre de grandes ressemblances avec les figures de de Loriol. Mais je ne vois pas une très grande différence d'épaisseur entre les articles qui paraissent à peu près égaux.

Gisements :

Valanginien d'Arzier (Vaud), de Villers-le-Lac (Doubs).

Hauterivien de Saint-Maurice (Valais), de Chamblon, Romainmotiers (Vaud).

Urgonien de Landeron (Berne), de la Russille, près Orbe (Vaud).

---

[1] Ex. = abréviation pour exemplaire.

Millericrinus Neocomiensis d'Orb.

1850. Millericrinus neocomiensis d'Orbigny. — Prodr., t. II, p. 90.

1879. Millericrinus neocomiensis de Loriol. — Mon. des Crin. Foss. Suisse. Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. VI, p. 157, pl. 16, fig. 34-37.

1 ex. de la collection Gevrey. L'espèce type provient du Fontanil. D'Orbigny la décrit ainsi : « Espèce pourvue de tubercules épineux épars sur les pièces d'une tige ronde. »

Gisements :

Valanginien de Vigneules, près du lac de Bienne.

Il faut ajouter à ces deux espèces un grand nombre de fragments de tiges (collection A. Gras) indéterminables.

B. — ECHINIDES

Pour ce qui concerne les Echinides, je ne donnerai qu'une liste des espèces reconnues au Fontanil, cette partie de la faune ayant été étudiée d'une façon très complète par M. Savin dans sa « Revision des Echinides de l'Isère » (*in Bulletin de la Société de Statistique de l'Isère,* 1905). On trouvera dans cet ouvrage une synonymie complète ainsi que les localités de l'Isère, autres que le Fontanil, où se rencontrent les espèces citées. Quant aux localités situées en dehors de l'Isère, je les mentionnerai lorsqu'il y aura lieu.

Rhabdocidaris tuberosa A. Gras sp. (sub *Cidaris*).

Cette espèce est représentée par des radioles.

Rhabdocidaris sp.

Un fragment de test indéterminable.

Orthocidaris inermis A. Gras sp. (sub *Hemicidaris*).

Rare. 2 ex. du Fontanil. On le retrouve dans le Valanginien de la Savoie.

Polydiadema Grasi Desor sp. (sub *Diadema*).

9 ex. En dehors du Fontanil elle a été trouvée dans le Valanginien des Basses-Alpes, du Doubs et du canton de Vaud.

Plegiocidaris Loryi Cotteau sp. (sub *Cidaris*)

Très rare. Un seul ex. du Fontanil.

Peltastes stellulatus Agassiz sp. (sub *Salenia*).

Les échantillons du Fontanil se sont perdus. En Suisse cette espèce a été signalée dans le Valanginien, le Néocomien moyen et dans l'Urgonien inférieur et supérieur.

Salenia depressa A. Gras.

C'est un échantillon du Valanginien du Fontanil qui a servi de type à l'espèce. Il appartenait à la collection Gras (Muséum de Grenoble) et a été perdu. Cette espèce est très rare.

Acrosalenia patella Ag. sp. (sub *Hemicidaris*).

Dans la collection Gras, 4 ex. du Fontanil. On retrouve cette espèce en France dans le Valanginien du Doubs, du Jura, de l'Isère et des Basses-Alpes; en Suisse elle est rare.

Acrocidaris minor Ag.

Dans la collection Gras, 2 ex.; dans la collection Gevrey, 2 ex. L'*Acrocidaris minor* a été trouvé dans l'Hauterivien de Saint-Pierre-de-Chérennes (Isère).

Acrocidaris Icaunensis Cotteau.

2 ex. de la collection Gevrey provenant du Valanginien du Fontanil. On le retrouve dans le Valanginien de l'Yonne et du Doubs, mais il est très rare.

Goniopygus peltatus Ag. sp. (sub *Salenia*).

Rare dans l'Isère. Dans l'Hauterivien de Saint-Pierre-de-Chérennes (Isère), un radiole.

1 ex. du Fontanil dans la collection Gras, 1 ex. du Valanginien de l'Echaillon (Isère) dans la collection Charles Lory.

En Suisse on retrouve cette espèce dans le Valanginien, l'Urgonien inférieur et supérieur et l'Aptien inférieur.

Magnosia globulus Desor sp. (sub *Arbacia*).

Espèce rare. Dans la collection Gras, 2 ex., un du Valanginien du Fontanil, l'autre de l'Aptien supérieur du Rimet (Isère).

Tiaromma rotulare Ag. sp. (sub *Diadema*).

Au Fontanil cette espèce est rare. A. Gras l'a trouvée dans l'Hauterivien et dans le Valanginien. Elle est plus abondante dans l'Aptien supérieur du Rimet.

Tiaromma Bourgueti Ag. sp. (sub *Diadema*).

1 seul ex. du Valanginien du Fontanil.

Orthopsis Repellini A. Gras sp. (sub *Diadema*).

Dans le Valanginien du Fontanil on a trouvé 9 ex. : 2 appartiennent à la collection Gevrey, 4 à la collection Gras, les 3 autres sont à la Faculté des Sciences de Grenoble.

En dehors du Fontanil on retrouve l'*Orthopsis Repellini* dans l'Isère dans le Barrémien supérieur de Voreppe, dans la couche

à Orbitolines inférieure et dans l'Aptien supérieur du Rimet (couche à Orbitolines supérieure).

En Suisse on l'a trouvé dans l'Urgonien inférieur du canton de Vaud.

Stomechinus denudatus A. Gr. sp. (sub *Echinus*).

Cette espèce est représentée dans le Valanginien du Fontanil par 10 ex. : 4 sont à la Faculté des Sciences de Grenoble, 4 appartiennent à la collection Gras, 2 à la collection Gevrey.

On l'a trouvée dans l'Aptien supérieur (couche à Orbitolines supérieure) du Rimet.

Phymosoma Loryi A. Gras sp. (*Cyphosoma*).

Espèce rare dans l'Isère. On la trouve dans le Valanginien du Fontanil et dans l'Aptien supérieur du Rimet. En dehors de l'Isère elle est citée dans le Doubs, les cantons de Vaud et de Neuchâtel dans l'Urgonien inférieur.

Rachiosoma paucituberculatum Gras sp. (*Cyphosoma*).

Dans le Valanginien du Fontanil on a trouvé 4 ex. : 1 appartient à la Faculté des Sciences de Grenoble. La collection Gras en a 3 ex. On le retrouve dans l'Hauterivien de l'Ermitage du Néron et de Saint-Pierre-de-Chérennes.

Cette espèce est rare dans le Valanginien.

Holectypus macropygus Ag. sp. (*Discoidea*).

Abondant au Fontanil. La Faculté des Sciences de Grenoble en contient 12 ex., la collection Gevrey 13. On le trouve, mais en moins grand nombre, dans l'Hauterivien de Malleval et de Saint-Pierre-de-Chérennes et dans l'Aptien des Ravix. En Suisse il est cité par de Loriol dans le Valanginien des cantons de Vaud et de Neuchâtel; dans l'Hauterivien des cantons de Vaud et de Neuchâtel, et de la Savoie; dans l'Urgonien du canton de Vaud; dans l'Aptien des cantons de Schwytz et de Vaud, et de l'Ain.

Spaniocyphus Theveneti A. Gras sp. (*Echinus*).

1 ex. du Valanginien du Fontanil appartenant à la collection Gevrey. On le trouve plus abondamment dans l'Aptien supérieur du Rimet (couche à Orbitolines supérieure).

Pygaster truncatus Ag.

Comme pour le précédent, on ne possède que 1 ex. du Valanginien du Fontanil; il fait partie de la collection Gevrey. On le retrouve dans l'Aptien supérieur (couche à Orbitolines supérieure) du Rimet, mais il est rare. Il existe dans le Cénomanien de la Sarthe, de la Charente-Inférieure et des Bouches-du-Rhône.

Pyrina incisa Ag. (*Galerites*).

Il est abondant dans le Valanginien du Fontanil : la Faculté des Sciences de Grenoble en possède 12 ex.; la collection Gevrey 11; la collection Gras 6. On l'a trouvé dans le Néocomien moyen des cantons de Vaud et de Neuchâtel, dans l'Urgonien inférieur des cantons de Vaud, de Neuchâtel et de Berne; dans l'Aptien du canton de Schwytz.

Clitopygus Grasi d'Orb. (*Trematopygus*).

5 ex. du Valanginien : 1 appartient à la Faculté des Sciences de Grenoble, les 4 autres à la collection Gevrey. Il a été trouvé dans le Valanginien de Villers-le-Lac (Doubs).

Echinobrissus Olfersii Ag. sp. (sub *Nucleolites*).

2 ex. du Valanginien du Fontanil de la collection de la Faculté des Sciences de Grenoble. On l'a recueilli dans le Néocomien moyen des cantons de Vaud et de Neuchâtel, du Jura, de la Haute-Marne, de l'Yonne et de l'Aube.

Nucleopygus Roberti A. Gras sp. (sub *Nucleolites*).

Rare au Valanginien. Abonde au Barrémien supérieur (couche à Orbitolines inférieure) et à l'Aptien supérieur (couche à Orbitolines supérieure) de diverses localités de l'Isère. En Suisse on le trouve à l'Urgonien et à l'Aptien inférieur.

Pygorhynchus Savini Loriol sp. (sub *Botryopygus*).

La Faculté des Sciences de Grenoble en a 1 ex. du Valanginien du Fontanil. En Savoie il a été recueilli dans le Barrémien supérieur (couche à Orbitolines inférieure) où il est rare.

Pygorhynchus testudo Desor sp. (sub *Botryopygus*).

Cette espèce est plus abondante que les précédentes : la collection Gevrey en a 2 ex., la Faculté des Sciences de Grenoble 1 et la collection Savin 3. On la retrouve dans le Valanginien et l'Hauterivien de Sainte-Croix (Vaud).

Pygorhynchus Valdensis P. de Loriol sp. (sub *Botriopygus*).

Cette espèce est représentée dans le Valanginien du Fontanil par 3 ex. : 9 de la collection Gevrey, 4 de la Faculté des Sciences de Grenoble. On l'a trouvée dans le Valanginien de Ballaigues (Vaud), dans le Barrémien (Urgonien inférieur) de Vallorbes (Vaud) et dans le Barrémien supérieur (zone à *Enallaster Couloni*) de Savoie.

Pygorhynchus nucula Desor sp. (sub *Botryopygus*).

Cette espèce est spéciale au Valanginien. Il en existe à la Faculté 3 ex. du Fontanil. On le retrouve à Villers-le-Lac (Doubs) au même étage.

Pygurus Loryi P. de Loriol.

Cette espèce est rare. Dans le Valanginien du Fontanil on a trouvé 4 ex. : 2 appartiennent à la Faculté des Sciences, 1 à la collection Gras et 1 à la collection Gevrey.

Pygurus Montmollini Agassiz sp. (sub *Echinolampas*).

L'espèce type provient du Valanginien du Fontanil. 11 ex. y ont été recueillis : 4 de la Faculté des Sciences de Grenoble, 4 de la collection Gevrey, 3 de la collection Gras. On le retrouve dans le Valanginien moyen de la Savoie, dans le Valanginien de l'Yonne, du Fà (Isère), de Neuchâtel; dans l'Hauterivien de Sainte-Croix (Vaud), du Landeron et de Cressier (Neuchâtel), du Mont Salève (Haute-Savoie).

Pygurus rostratus Agassiz.

5 ex. du Valanginien du Fontanil : 2 de la collection Gevrey, 1 de la Faculté des Sciences de Grenoble, 2 de la collection Gras. D'Orbigny le cite comme caractéristique du Néocomien. En Suisse on le trouve dans le Valanginien de Sainte-Croix, Vallorbes, Ballaigues (Vaud) et de Gauch, près Douane (Neuchâtel). En France dans le Valanginien de Villers-le-Lac (Doubs).

Dysaster subelongatus d'Orb. sp. (sub *Collyrites*).

6 ex. du Valanginien du Fontanil : 5 de la collection Gras, 1 de la collection Gevrey. Cette espèce caractérise le Valanginien; on la trouve à cet étage dans le Var, les Basses-Alpes, l'Isère et les Bouches-du-Rhône, et à Fribourg, en Suisse, dans les couches à *Belemnites latus*.

Cardiopelta Jaccardi Desor sp. (sub *Collyrites*).

Cette espèce abonde dans le Valanginien du Fontanil; j'en ai vu 45 ex.: 12 de la collection Gevrey, 16 de la collection Gras,

17 de la Faculté des Sciences de Grenoble. Elle a été recueillie dans le Valanginien d'Aizy-sur-Noyarey.

Cardiopelta ovulum Desor sp. (sub *Dysaster*).

La Faculté des Sciences de Grenoble possède 6 ex. du Valanginien du Fontanil. On le retrouve dans le Jura, le Var, diverses localités de l'Isère et en Suisse.

Phyllobrissus Gresslyi Ag. sp. (sub *Catopygus*).

Cette espèce est représentée par 6 ex. qui appartiennent à la Faculté des Sciences de Grenoble. On la retrouve dans le Néocomien moyen des cantons de Vaud, Neuchâtel et dans le Doubs.

Phyllobrissus Nicoleti Ag. (sub *Nucleolites*).

Je n'ai vu qu'un seul échantillon du Valanginien du Fontanil; il appartient à la collection Gras. Cette espèce est rare dans l'Isère; on la retrouve au Néocomien moyen de Sainte-Croix (Vaud).

Phyllobrissus Neocomiensis Ag. sp. (sub *Catopygus*).

Je n'ai trouvé que 2 ex. de la collection de la Faculté des Sciences de Grenoble sur 4 cités par M. Savin. Ils sont du Valanginien du Fontanil ainsi que 4 ex. de la collection A. Gras. En dehors du Fontanil on a recueilli cette espèce dans l'Hauterivien du Mont Salève, de Sainte-Croix (Vaud), de Villers-le-Lac (Doubs), et dans l'Urgonien inférieur de Morteau (Doubs).

Phyllobrissus Renaudi Ag. sp. (*Catopygus*).

Cette espèce est assez abondante dans le Valanginien du Fontanil; on en a trouvé 26 ex. : 9 sont dans la collection A. Gras, 12 dans la collection Gevrey, 5 à la Faculté des Sciences de Gre-

noble. Elle est caractéristique du Néocomien. On l'a recueillie dans le Valanginien de Berne, Vaud et Neuchâtel.

Clypeopygus subquadratus Ag. sp. (*Nucleolites*).

Rare dans le Valanginien du Fontanil. Je n'en ai vu qu'un seul exemplaire appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble. On le retrouve dans l'Hauterivien de Sainte-Croix et Mauremont (Vaud), de Landeron (Neuchâtel), de Villers-le-Lac, Morteau (Doubs) et dans l'Urgonien inférieur des environs de Morteau (Doubs).

Metaporhinus Gueymardi A. Gras.

Cette espèce, comme la précédente, n'est représentée que par un seul exemplaire trouvé par Ch. Lory dans le Valanginien du Fontanil.

Holaster Grasi d'Orb.

23 ex. du Valanginien du Fontanil : 14 sont à la Faculté des Sciences de Grenoble, 6 dans la collection Gevrey, 3 dans la collection Savin. On l'a recueilli dans le Valanginien de Sainte-Croix (Vaud), de Villers-le-Lac (Doubs), et dans l'Hauterivien de Sainte-Croix (Vaud) et de Neuchâtel.

Holaster intermedius Munster sp. (sub *Spatangus*).

On en a trouvé dans le Valanginien du Fontanil 3 ex. qui sont dans la collection Gras. En Suisse on le retrouve dans l'Hauterivien où il est très répandu.

Toxaster granosus d'Orb. sp. (sub *Echinospatagus*).

2 ex. du Valanginien du Fontanil sont à la Faculté des Sciences de Grenoble. On l'a recueilli en Suisse dans le Valanginien de Sainte-Croix (Vaud).

Toxaster retusus Lam. sp. (sub *Spatangus*).
(= *Echinospatagus cordiformis* Breyn. = *Toxaster complanatus* Auct.)

1 seul ex. du Valanginien du Fontanil appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble. Les autres localités où on le trouve sont : à Sainte-Croix (Vaud), dans le Valanginien et dans les cantons de Vaud, Neuchâtel, au même étage. D'Orbigny cite cette espèce comme caractéristique du Néocomien inférieur. Elle a été recueillie dans le Valanginien de l'Aube, de l'Yonne, de la Haute-Marne, du Doubs, du Jura, du Var, des Basses-Alpes, de l'Ardèche, des Bouches-du-Rhône et du Hils (Hanovre).

2° Brachiopodes.

Rhynchonella Valangiensis P. de Loriol.

1864. Rhynchonella valangiensis P. de Loriol. — Mém. Soc. phys. de Genève, vol. XVII, p. 442, pl. 1, fig. 5.

1872. Rhynchonella valangiensis Pict. et de Loriol. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 6e série, p. 14, pl. 195, fig. 9-12.

5 ex. de la collection Gevrey, 6 ex. appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble. La plupart de ces échantillons sont déformés; trois ou quatre bien conservés permettent de voir les caractères de l'espèce. La grande valve présente une forte dépression sur la région frontale, qui se traduit sur les bords par une sinuosité très accentuée. La petite valve est bombée. Le crochet à peine recourbé est muni d'un foramen bien développé. Les deux valves sont garnies de côtes assez fortes qui s'engrènent sur les bords.

Gisements (autres que celui du Fontanil, Isère) :

Valanginien de Malleval (Isère).

Valanginien supérieur de Sainte-Croix (marnes à Bryozoaires),

de Villers-le-Lac, de Censeau (limonite), d'Arzier, de Métabief, de Cinquétral, de la Côte-aux-Fées (couche à Spongiaires).

Cette espèce n'a pas été trouvée en dehors du Valanginien supérieur (Pictet et Campiche).

Terebratula acuta Quenst.

1834. Terebratula biplicata acuta de Buch. — Ueber Terebrateln, p. 108, et Mém. Soc. Géol. Fr., t. III, p. 220 (non *biplicata* Brocchi).

1841. Terebratula biplicata Roemer. — Nordd. Kreide, p. 43.

1846. Terebratula praelonga Marcou. — Jura Salinois, p. 139, 143, 147 (non *praelonga* d'Orbigny).

1851. Terebratula acuta Quenstedt. — Handbuch der Petref., p. 473, pl. 38, fig. 2.

1861. Terebratula acuta P. de Loriol. — Desc. inv. foss. Mont Salève, p. 115, pl. 15, fig. 1-10.

1872. Terebratula acuta Pictet et de Loriol. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 6e série, p. 74, pl. 202, fig. 14-18.

4 ex. de la collection Gevrey, 1 ex. appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble. Les quatre premiers sont jeunes et ne présentent pas encore de plis : ils sont identiques à la figure 16 *a* et *b* de Pictet et Campiche. Le dernier montre bien les caractères de l'*acuta*. Sa grande valve est munie d'une carène médiane bordée par deux sillons; la petite valve présente un sillon médian limité par deux carènes. L'ensemble de la coquille est ovale. Les caractères du crochet ne sont pas visibles. La commissure des valves est sinueuse; sur le bord frontal elle prend la forme d'un M renversé. Les deux valves portent de fines stries longitudinales visibles surtout sur les bords.

Gisements :

Cette espèce est très répandue dans l'Hauterivien de France et de Suisse. Elle paraît très rare dans le Valanginien.

On l'a trouvée dans le Hils de Schœppenstedt (Hanovre).

Terebratula Carteroni d'Orb.

1847. Terebratula Carteroni d'Orbigny. — Terr. Cr. Pal. fr., t. IV, p. 80, fig. 1-5, pl. 507.

1872. Terebratula Carteroni Pictet et de Loriol. — Sainte-Croix. Mat. Pal. Suis., 6e série, p. 60, pl. 201, fig. 1-4.

Cette espèce est une des plus abondantes du Fontanil. On en a recueilli jusqu'à présent 33 ex. : 12 ex. de la collection Gevrey, 6 ex. appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble, 15 ex. de la collection A. Gras.

La petite valve est fortement bombée dans la région du crochet; vers l'extrémité frontale elle présente une dépression bordée par deux carènes. De chaque côté de ces carènes se trouve une nouvelle dépression. La grande valve porte une large dépresion dans le milieu; sur quelques échantillons cette dépression est divisée en deux par une faible carène. Le crochet est court, le foramen assez grand. Commissure latérale très sinueuse, commissure frontale en forme de M renversé.

Gisements :

Valanginien de Sainte-Croix (marnes à Bryozoaires) qu'elle caractérise.

Limonite valanginienne de Villers-le-Lac (Doubs).

Valanginien de Veseney par Gex, d'Arzier et de Métabief.

Valanginien de Malleval (Isère).

Néocomien de l'Aube, de l'Yonne et du Doubs.

Terebratula Germaini Pict. et C.

1872. Terebratula Germaini Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 6e série, p. 71, pl. 202, fig. 12 et 13.

Cette espèce est plus rare que la précédente. On n'en a trouvé jusqu'ici que 5 ex. au Fontanil. Ils appartiennent à la Faculté

des Sciences de Grenoble. La coquille est régulièrement ovale. La grande valve est munie vers le bord frontal d'une faible dépression médiane à laquelle correspond sur la petite valve une carène peu accentuée bordée par deux légères dépressions. Le crochet est court, le foramen très petit. Le deltidium est peu développé. Les commissures latérales et frontales sont bien moins sinueuses que dans les espèces précédentes.

Gisements :

Valanginien supérieur (marnes à Bryozoaires) de Sainte-Croix.
Limonite valanginienne de Métabief.

Terebratula Moutoniana d'Orb.

1847. Terebratula Moutoniana d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. IV, p. 89, pl. 310, fig. 1 à 5.

1872. Terebratula Moutoniana Pictet et de Loriol. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 6e série, p. 87, pl. 203, fig. 1 à 3.

1889. Terebratula Moutoniana Kilian. — Desc. Géol. Montagne Lure, p. 234.

Cette espèce est très abondante au Fontanil; j'en ai vu 68 ex. : 40 de la collection Gevrey, 18 appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble, 10 de la collection A. Gras. C'est une coquille ovale, rétrécie vers la région du crochet, déprimée sur les bords et en général tronquée dans la région frontale. Le crochet, fortement recourbé, cache en partie le deltidium; le foramen est peu développé. Les deux valves sont à peu près également bombées; du reste, l'ensemble de la coquille est peu bombé. La commissure latérale est d'abord oblique, puis elle s'arrondit dans la direction de la grande valve. La commissure frontale est légèrement arquée.

P. de Loriol[1] a détaché de l'espèce *Moutoniana* une variété fi-

---

[1] P. de Loriol, Note sur quelques Brachiopodes Crétacés, *Revue Suisse de Zool.*, 1896, t. IV, fasc. 1, p. 138, pl. 5, fig. 5-8.

gurée par Pictet et Campiche[1] et l'a appelée *Ernesti*. La « variété large » *Ernesti* est moins abondante que l'espèce type *Moutoniana*. Sur 36 ex. j'en ai environ 8 ou 10 pouvant appartenir à cette variété. Du reste, le départ entre les deux est assez difficile à faire. Entre le type allongé et ovale et la variété élargie il en est de plus ou moins ovales ou de plus ou moins élargies qui permettent de passer graduellement d'une espèce à l'autre.

GISEMENTS :

Valanginien de Malleval (Isère).
Valanginien moyen et supérieur de Sainte-Croix.
Hauterivien inférieur (faciès corallien) à Censeau.
Néocomien inférieur de Berrias, Gange et la Cisterne (Hérault), de la Cadière (Gard).
Néocomien d'Allauch.
Hils du Hanovre.
Néocomien d'Auxerre.

Terebratula Valdensis de Lor.

1868. Terebratula Valdensis P. de Loriol. — Pal. Suisse. Mon. des couch. d'Arzier.

1869. Terebratula Valdensis Jaccard. — Carte Géol. Suis. Jura vaudois et Neuchât., p. 166 et 170.

1872. Terebratula Valdensis Pictet et de Loriol. — Terr. Cr. Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 6e série, p. 66, pl. 201, fig. 11 à 15.

Cette espèce, un peu moins abondante que la précédente, est représentée jusqu'ici par 42 ex. : 15 appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble, 27 à la collection A. Gras.

La coquille est subpentagonale, un peu plus longue que large.

---

[1] Pictet et Campiche, *Sainte-Croix*, cité, pl. 203, fig. 2 et 3.

Le crochet, moins recourbé que dans l'espèce précédente, permet de voir une assez grande partie du deltidium. La grande valve porte une large mais faible dépression dans la région frontale. A cette dépression correspond une carène sur la petite valve; dans quelques échantillons cette carène est divisée en deux par une petite dépression qui donne naissance à deux plis. Les commissures latérale et frontale sont très sinueuses.

Gisements :

Valanginien de Malleval (Isère).

Valanginien supérieur (marnes à Bryozoaires) de Sainte-Croix.

Cette espèce paraît spéciale au Valanginien. Dans ses gisements, en Suisse et en France (Jura), elle n'a été trouvée qu'à cet étage.

Terebratula sella Sow.

1823. Terebratula sella Sowerby. — Min. conch., pl. 437, fig. 1.

1834. Terebratula biplicata de Buch. — Mém. Soc. Géol. de Fr., p. 218.

1841. Terebratula sella et T. biplicata Roemer. — Nord. Kreide, p. 43, pl. 6, fig. 17.

1842. Terebratula sella et T. lentoidea Leymerie. — Mém. Soc. Géol., t. V, p. 12 et 13, pl. 15, fig. 10.

1861. Terebratula sella P. de Loriol. — Salève, p. 119, pl. 15, fig. 17.

1872. Terebratula sella Pictet et de Loriol. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse.

Cette espèce paraît très rare au Fontanil. Je n'en ai vu que 2 ex. : 1 de la collection Gevrey, 1 appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble, ce dernier est en assez mauvais état. La coquille est large, aplatie, pentagonale. Grande valve portant une faible saillie médiane bordée par deux légères dépressions.

Petite valve munie d'une dépression centrale bordée par deux saillies qui sont elles-mêmes limitées par une dépression. Le crochet est cassé, de sorte qu'on ne peut voir ses caractères.

GISEMENTS :

Cette espèce est très répandue dans tout le Néocomien de Suisse et de France. On la trouve également dans le « Lower greensand » et le Hils du Hanovre.

Magellania (Waldheimia, Zeilleria) tamarindus Sow. sp.

1836. Terebratula tamarindus J. Sowerby *in* Fitton. — Trans. Géol. Soc., IV, p. 338, pl. 14, fig. 8.

1836. Terebratula Faba J. Sowerby *in* Fitton. — Trans. Géol Soc., IV, p. 338, pl. 14, fig. 10 (non *T. Faba* d'Orb.).

1842. Terebratula subtriloba Deshayes. — Mém. Soc. Géol. de Fr., 2e série, V, p. 12, pl. 15, fig. 7, 8 et 9.

1847. Terebratula tamarindus Pict. et de Loriol. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, 6e série, p. 96, pl. 204, fig. 1-3.

44 ex. du Fontanil : 30 de la collection Gevrey, 14 appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble. Ces échantillons diffèrent suivant l'âge. Les jeunes ont le bord frontal arrondi et la coquille relativement peu épaisse; les adultes ont le bord frontal tronqué. Chez quelques-uns même, la grande valve se recourbe vers la petite, donnant une forte ondulation au bord frontal; la coquille est plus allongée et plus épaisse. Cette forme correspond à la figure 2 de Pictet.

GISEMENTS :

On trouve cette espèce en Suisse depuis le Valanginien jusqu'à l'Urgonien.

En France elle est surtout dans l'Hauterivien. On la trouve également dans le « Lower grensand » d'Angleterre et le Hils du Hanovre.

Magellania (Aulacothyris) hippopus Roem. sp.

1841. Terebratula hippopus Roemer. — Norddeutsch. Kreide, p. 114, pl. 16, fig. 28.

1847. Terebratula hippopus d'Orbigny. — Pal. Fr. Ter. Cr., t. IV, p. 85, pl. 508, fig. 12, 13, 14 (non figuré 15-18).

1872. Tereb. (*Waldheimia*) *hippopus* Pict. et de Loriol. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 6e série, p. 104, pl. 204, fig. 16.

1884. Tereb. (*Waldheimia*) *hippopus* Weerth. — Die Fauna des Neoc. im Teutob. Walde (Pal. Abhand., zweiter Band, Heft 1, Taf XI, fig. 5-6, p. 62.

Il existe au Fontanil deux séries d'*Aulacothyris hippopus*. Une première série représente la forme jeune, elle est identique à la figure 5 de Weerth; la deuxième série, qui paraît au premier abord, assez différente, n'est en réalité que la forme adulte. Elle ressemble aux figures 13 et 14 de d'Orbigny. Quant aux figures 15-18 du même auteur, Strombeck[1] et Schlönbach[2] en font une espèce différente : *Aulacothyris Strombecki* Schlönbach. L'espèce *hippopus* Roem., figurée par Weerth (fig. 5-6), par d'Orbigny (fig. 12-13-14), est une *Aulacothyris* avec septum médian, sinus médian sur la coquille dorsale et crochet caréné. (Quant à celle de Schlönbach (fig. 15-18 de d'Orbigny), c'est une *Glossothyris* surtout abondante dans l'Aptien.)

Cette espèce est la plus abondante au Fontanil. Certaines couches calcaires en sont remplies. La collection A. Gras, la collection Gevrey et la Faculté des Sciences de Grenoble en possèdent de nombreux exemplaires.

---

[1] Strombeck, 1861, Ueber den Gault in N. W. Deutschland (*Zeitschrift der deuts. Geol. Gesell.*).

[2] Schlönbach, 1866, in Leonh. et Bron, *Neues Jahrbuch*, p. 575.

Gisements :

Néocomien des Basses-Alpes (Barrème, Castellane, Châteauneuf près Moustiers), du Jura (faciès corallien de Censeau). Hils du Nord de l'Allemagne.

3° Mollusques

A. — LAMELLIBRANCHES

Pinna Hombresi Pict. et Camp.

1864-67. Pinna Hombresi Pict. et Camp. — Terr. Cr. Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, 4e série, p. 331, pl. 136, fig. 6, pl. 137, fig. 1.

1 seul ex. de la Faculté des Sciences de Grenoble. Le test est en partie conservé. Il correspond bien à la description de Pictet et Campiche et est identique à leurs figures.

Gisements :

Marnes d'Hauterive à Sainte-Croix (Vaud), Cressier (Neuchâtel) et aux environs de Nozeroy.

Gervillia anceps Desh.

1842. Gervillia anceps Deshayes. — Mém. Soc. Géol. Fr., t. V, p. 9, pl. 10, fig. 3.

1845. Gervillia anceps d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. III, p. 482, pl. 394.

1865-8. Gervillia anceps Pictet et Campiche. — Sainte-Croix. Mat. Pal. Suisse, 4e série, p. 82-91, pl. 155, fig. 5.

2 ex. : 1 de la Faculté des Sciences de Grenoble, 1 de la collection A. Gras. Les deux sont à l'état de moule montrant nettement les stries d'accroissement rayonnantes.

Gisements :

Valanginien de Sainte-Croix (calcaire roux) (Vaud), de Villers-le-Lac, de Cinquétral (Jura) et de Malleval (Isère).

Hauterivien du Landeron.

Urgonien inférieur de la Russille.

Lima Carteroniana d'Orb.

1845. Lima Carteroniana d'Orb. — Pal. fr. Terr. Cr., t. III, p. 525, pl. 414, fig. 1-4.

1865-68. Lima Carteroniana Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, 5e série, p. 122, pl. 161, fig. 1.

1 ex. appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble; le test en partie conservé permet de voir l'ornementation formée de petites côtes très fines, rayonnantes, coupées par des stries d'accroissement circulaires.

Gisements :

Valanginien de Malleval (Isère), du Landeron et de Sainte-Croix (Suisse).

Marnes d'Hauterive au Landeron, Censeau, Salève (Suisse), Veyrier, près d'Annecy.

Néocomien d'Auxerre, Gy-l'Avêque, Marolles, etc.

Néocomien supérieur de Cassis (Bouches-du-Rhône). — Cette espèce est caractéristique de tout le Néocomien où elle est très répandue.

Lima Dubisiensis Pict. et Camp. sp.

1845. Lima expansa d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. III, p. 533, pl. 415, fig. 9-12.

1854. Lima expansa Cotteau. — Mollusques fossiles de l'Yonne, p. 100.

1868. Lima Dubisiensis Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, 5e série, p. 124, pl. 161, fig. 2 et 3.

3 ex. : 1 à la Faculté des Sciences de Grenoble, 2 appartenant à la collection A. Gras. Deux échantillons sont bons : le test est conservé. L'ornementation comprend des côtes rayonnantes très fines, mais très saillantes, et deux ou trois lignes d'accroissement assez profondes. Le bord anal est régulièrement arrondi.

GISEMENTS :

Valanginien de Sainte-Croix, de Douane, de Villers-le-Lac, de Morteau, de l'Yonne, du Jura.

Lima Aubersonensis Pict. et Camp.

1865-68. Lima Aubersonensis Pict. et Camp. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, 5e série, p. 140, pl. 164, fig. 1-2.

2 ex. appartenant à la collection A. Gras. Ces coquilles sont ornées de côtes rayonnantes disposées vers les régions anales et buccales. Le centre de la coquille est lisse jusqu'à une certaine distance des bords où l'on voit apparaître des côtes semblables aux autres et des lignes d'accroissement qui vont rejoindre les deux bords.

GISEMENTS :

Pictet et Campiche citent cette espèce comme caractéristique du Valanginien d'Auberson (env. de Sainte-Croix).

Lima cf. sculpta Pictet et Campiche.

1868. Lima sculpta Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, 5e série, p. 146, pl. 165, fig. 4.

1 ex. de la collection Gevrey. Cet échantillon est incomplet. Je n'ai pu le déterminer qu'en tenant compte de l'ornementation qui est identique au dessin de Pictet et Campiche.

GISEMENTS :

Limonite valanginienne de Villers-le-Lac (Doubs).

Pecten (Camptonectes) Cottaldinus d'Orb. sp.

1845. Pecten circularis E. Forbes. — Quar. Journ. Geol. Soc., vol. 1, p. 249 (non Goldfuss).

1847. Pecten Cottaldinus A. d'Orb. — Pal. fr. Terre. Cr., vol. III, p. 590, pl. 331, fig. 7-11.

1861. Pecten Cottaldinus P. de Loriol. — Animaux inv. foss. du Mont Salève, p. 103, pl. 13, fig. 3.

1868. Pecten Cottaldinus Pictet et Campiche. — Foss. des Terr. Cr., Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 5e série, p. 197-212, pl. 167, fig. 3.

1902. Pecten (Camptonectes) Cottaldinus Woods. — Cret. Lamell. in Paleontogr. Society, vol. LVI, p. 156, pl. 29, fig. 1, 2 *a-b*, 3 *a-b*.

3 ex. de la Faculté des Sciences de Grenoble. Le test montre les stries concentriques et les stries divergentes, les oreillettes manquent.

Gisements :

A Sainte-Croix c'est surtout dans les marnes d'Hauterive qu'on trouve cette espèce. Elle y est plus rare dans le Valanginien. On la trouve également dans l'Urgonien inférieur.

Dans l'Isère on l'a recueillie dans le Valanginien de Malleval.

Pecten (Chlamys) cf. Goldfussi Desh.

1842. Pecten Goldfussi Deshayes *in* Leymerie. — Mém. Soc. Géol., V, p. 10, pl. 8, fig. 9.

1843. Pecten Goldfussi d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. III, p. 582, pl. 429, fig. 1-6.

1868. Pecten Goldfussi Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 5e série, p. 178, pl. 167, fig. 1 et 2.

1 ex. de la collection A. Gras. La détermination est incertaine, l'échantillon est trop mauvais.

GISEMENTS :

Hauterivien de Sainte-Croix, de Censeau, du Salève.

D'Orbigny cite cette espèce comme caractéristique du Néocomien.

Pecten (Chlamys) Sanctæ-Crucis Pict. et Camp.

1868. Pecten Sanctæ-Crucis Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, 5e série, p. 184, pl. 169, fig. 1 et 2.

1 seul ex. de la collection A. Gras. Les côtes principales sont seules très nettes. Les oreillettes manquent.

GISEMENTS :

Valanginien de Sainte-Croix et de Comte (Jura salinois).

Pecten (Chlamys) cf. Vraconnensis Pict. et Camp.

1868. Pecten Vraconnensis Pictet et Camp. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, 5e série, p. 205, pl. 173, fig. 4-5.

2 ex. de la collection A. Gras. Ils sont assez conformes à la figure 5 de Pictet et Campiche. Mais, cette espèce étant caractéristique du Gault, j'hésite à donner ma détermination comme absolument exacte.

GISEMENTS :

Gault supérieur de Sainte-Croix (Vaud).

Pecten (Syncyclonema) cf. orbicularis Sow.

1817. Pecten orbicularis J. Sowerby. — Min. conch., vol. II, p. 193, pl. 186.

1822. Pecten laminosus G. Mantel. — Foss. S. Downs, p. 128, pl. 26, fig. 8-22.

1897. Pecten orbicularis d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., vol. III, p. 597, pl. 433, fig. 14-16.

1900. Pecten Germanicus A. Wollemann. — Die Biv. u. Gast. d. deutsch u. holländ. Neocoms., p. 41, pl. 7, fig. 13-19.

1902. Pecten (*Syncyclonema*) *orbicularis* Woods. — Cret. Lamell. in Paleon. Society, t. LVI, p. 145, pl. 27, fig. 1 and text. p. 151.

Un échantillon avec le test bien conservé, les ailes sont complètes et sont conformes à celles de la figure 1, p. 151, dans Woods (ouvr. cité). Cette espèce n'ayant jamais été citée avant l'Aptien, j'ai un peu hésité à l'assimiler à l'*orbicularis*.

Un deuxième échantillon semble se rapprocher de *Pecten* (*Camptonectes*) *cinctus*, mais les ailes manquent et il est impossible de le déterminer d'une façon absolument certaine.

Gisements :

En Angleterre à l'Aptien (Talby Limestone), à l'Albien ou Gault (Folkestone Beds) et au Cénomanien (Upper Greensand).

Pecten (Neithea) atavus *Roemer.*

1839. Pecten atavus A. Roemer. — Die Verstein. norddeutsch. Ool. Geb. ein Nachtrag, p. 29, pl. 18, fig. 21.

1847. Janira atava d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., vol. III, p. 627, pl. 442, fig. 1-3-5.

1847. Janira neocomiensis d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., vol. III, p. 629, pl. 442, fig. 4-6-9.

1855. Janira atava G. Cotteau. — Moll. foss. de l'Yonne, p. 117.

1855. Janira neocomiensis G. Cotteau. — Moll. foss. de l'Yonne, p. 117.

1861. Janira atava de Loriol. — An. inv. foss. du Mont Salève, p. 105, pl. 14, fig. 1.

1861. Janira neocomiensis de Loriol. — An. inv. foss. du Mont Salève, p. 104, pl. 14, fig. 2-3.

1868. Janira atava Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 5e série, p. 237, pl. 180.

1868. Janira neocomiensis Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 5e série, p. 240-251, pl. 180.

1870. Janira (Neithea) ornithopsis Keeping. — Foss. Neoc. Upware and Brick hill, p. 107, pl. 4, fig. 5.

1903. Pecten (Neithea) atavus Woods. — Cr. Lam., Pale. Soc., vol. LVII, p. 197, tabl. 39, fig. 1-5.

3 ex. du Fontanil : 2 appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble, 1 que j'ai recueilli dans des débris provenant du calcaire roux valanginien. Sur chaque échantillon la coquille est convexe et les côtes, au nombre de 6, sont bombées et se terminent sur le bord palléal en formant un angle saillant. Ce caractère permet de voir qu'il s'agit de la valve inférieure bombée. Ces trois échantillons sont de tailles bien différentes, l'un est très petit, l'autre relativement grand. Celui que j'ai trouvé est de taille intermédiaire.

GISEMENTS :

Cette espèce est très répandue en Suisse, en Savoie, dans l'Yonne et l'Aube. Pictet et Campiche l'ont trouvée surtout dans l'Hauterivien. Il en existe un échantillon du Hils de Schoeppenstedt; d'Orbigny la cite comme propre au Néocomien inférieur. Dans l'Isère on la retrouve dans le Valanginien de Malleval.

Spondylus sp.

1 ex. de la collection A. Gras trop mauvais pour être déterminé.

Alectryonia rectangularis Roemer sp.

1839. Ostrea rectangularis Roemer. — Ool. Geb., pl. 18, fig. 15.

1841. Ostrea carinata Roemer. — Norddeutsch. Kreide, p. 45 (non *carinata* Lam.).

1841. Ostrea colubrina Cornuel. — Mém. Soc. Géol., t. IV, p. 258 (non *colubrina* Lam.).

1841. Ostrea prionota Cornuel. — Mém. Soc. Géol., t. IV, p. 258.

1841. Ostrea plicata Leymerie. — Mém. Soc. Géol, t. IV, p. 342.

1846. Ostrea macroptera d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. III, p. 695, pl. 465 (non *macroptera* Sow.).

1851. Ostrea macroptera Ch. Lory. — Bull. Soc. Géol., t. IX, p. 56.

1852. Ostrea macroptera A. Gras. — Cat. foss. Isère, p. 56.

1861. Ostrea rectangularis de Loriol. — Desc. An. Inv. du Salève, pl. 14, fig. 6-7.

1868. Ostrea rectangularis Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suiss., 5e série, p. 275, pl. 184, fig. 1 à 4.

2 ex. de la collection A. Gras. L'un très jeune ne montre des côtes que sur un des flancs de la valve gauche. L'autre échantillon est orné de grosses côtes sur les deux flancs de la même valve, ces côtes partent d'une carène située sur le milieu des flancs. Aucun de ces deux échantillons ne possède sa valve droite.

GISEMENTS :

Cette espèce est très répandue. Elle se trouve partout où l'on rencontre les faciès néritiques du Néocomien (d'Orbigny). Au Fontanil et dans le Jura elle caractérise le calcaire à silex du sommet du Valanginien.

Exogyra aquilina Leym. sp.

1842. Exogyra aquilina Leymerie. — Cr. de l'Aube, Mém. Soc. Géol., 1re série, t. V, p. 17, pl. 12, fig. 6 et 7.

Cette forme *aquilina* est synonyme de la variété allongée d'*Ex. latissima* Lam. Elle est citée dans la Paleontologia universalis[1] sous le nom de *Gryphæa latissima* Lam.

Les 32 échantillons trouvés jusqu'ici dans le Valanginien du

[1] *Pal. Univ.*, sér. 3, fasc. 2, 194*b* Ca Cc.

Fontanil ont une forte carène et un crochet le plus souvent très prononcé. Mais la forme générale varie. On passe graduellement d'une forme très allongée, assez voisine dans l'ensemble de *falciformis* Leym., à des formes élargies.

Gisements :

Valanginien de Sainte-Croix.
Hauterivien du Jura et Salève.
Néocomien de l'Aube et la Haute-Marne.
Néocomien d'Angleterre (argile de Specton).
Aptien de Saint-Dizier.

Exogyra falciformis Leym.

1842. Exogyra falciformis Leymerie. — Cr. de l'Aube, Mém. Soc. Géol., p. 17, pl. 12, fig. 5.

Cette espèce est moins abondante au Fontanil que la précédente. Je n'en ai vu que 3 ex. dont un seul est typique. Il montre très nettement les caractères indiqués par Leymerie : coquille allongée en forme de faux, étroite; carène très forte; dépression accentuée sous le crochet.

Gisements :

Les mêmes que ceux d'*Ex. aquilina*. Ces deux espèces sont plus répandues à l'Hauterivien qu'au Valanginien.

Un échantillon assez mauvais semble plus près de l'*Exogyra Couloni* Def. que des deux espèces ci-dessus.

Non loin du Fontanil, à un niveau inférieur aux calcaires valanginiens, dans les couches marno-calcaires de l'Echaillon-les-Bains (Isère), on trouve une *Exogyre* que MM. Kilian et Lory ont attribuée à l'*Ex. Couloni* Defr. dont une figure a été donnée par Bigot[2]. MM. Kilian et Lory font remarquer que certains

[1] Kilian et Lory, *Notice géologique sur divers points des Alpes françaises*, T. L. G. G., p. 557.
[2] *Bull. Lab. Géol.*, Caen, t. 1, pl. 5.

échantillons de l'*Ex. Couloni* par « leur carène moins noueuse et plus obtuse et par l'absence d'une concavité aussi marquée sur leur face postérieure qui est parfois étalée » s'éloignent un peu du type de Defrance pour se rapprocher de l'*Exogyra aquila* Brog. = *latissima* Lam. = *aquilina* Leym.

A côté de l'*Exogyra Couloni* Def. on a trouvé à l'Echaillon-les-Bains 1 ex. de l'*Ex. falciformis* Leym. et 1 ex. de l'*Ex. aquilina* Leym.

L'*Exogyra Couloni* Def. et l'*Exogyra aquilina* Leym. sont également représentées dans le Valanginien de Malleval (Isère).

Mytilus œqualis Sow.

1818. Mytilus æqualis Sowerby. — Min. Conch., pl. 210, fig. 3-4.

1842. Mytilus bipartitus Leymerie. — Mém. Soc. Géol., t. V, pl. 9, fig. 8.

1844. Mytilus bipartitus d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. III, p. 265, pl. 337, fig. 3-4.

1868. Mytilus bipartitus Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 5ᵉ série, p. 496.

1 ex. de la collection Gevrey. Les crochets ne sont pas visibles; mais la carène arrondie qui va des crochets à l'extrémité de la région anale est très nette. Sur toute la surface on voit des stries d'accroissement très fines.

GISEMENTS :

Valanginien de Sainte-Croix.

Marnes d'Hauterive à Villers-le-Lac et au même étage (faciès corallien) à Censeau.

Mytilus Gillieroni Pictet et Campiche.

1868. Mytilus Gillieroni Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. S., p. 503, pl. 133, fig. 9-10.

1 ex. de la collection Gevrey en assez mauvais état. Néan-

moins l'ornementation et la forme générale permettent l'attribution à l'espèce *Gillieroni*.

Gisements :

Valanginien de Cinquétral (Jura), de Presle près Bienne, du Locle (Suisse) où il est rare (3 ex.) et de Malleval (Isère) où il est abondant.

Arca sp.

1 moule indéterminable (Faculté des Sciences de Grenoble).

Trigonia carinata Agassiz.

1840. Trigonia carinata Agassiz. — Etudes critiques sur les Trigonies, p. 47, pl. 7, fig. 7-10.

1840. Trigonia sulcata Agassiz. — Etudes critiques sur les Trigonies, p. 44, pl. 8, fig. 5-11, et pl. 11, fig. 16.

1842. Trigonia harpa Leymerie. — Mém. Soc. Géol., t. V, pl. 9, fig. 7.

1843. Trigonia carinata d'Orbigny. — Pal. fr. Ter. Crét., t. III, p. 132, pl. 286.

1857. Trigonia carinata Pictet et Renevier. — Pal. Suisse, p. 101.

1861. Trigonia carinata Loriol. — Salève, p. 24.

1868. Trigonia carinata Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, 5e série, p. 365.

1 ex. de la collection A. Gras. L'ornementation n'est visible que sur une faible partie de la coquille : elle se compose de côtes concentriques espacées, très sinueuses. La coquille est épaisse.

Gisements :

Cette espèce est très répandue en France et en Suisse. Elle est rare dans le Valanginien et caractérise surtout l'Hauterivien. Elle monte jusque dans l'Aptien.

Trigonia divaricata d'Orb.

1843. Trigonia divaricata d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. III, p. 135, pl. 288, fig. 1-4.

1868. Trigonia divaricata Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, 4ᵉ série, p. 385.

1 ex. de la collection A. Gras. Cet échantillon est en mauvais état. On ne distingue qu'une partie des côtes transversales qui sont serrées, sinueuses et marquées de petites stries.

Gisements :

Néocomien de Bettancourt (Haute-Marne), de Malleval (Isère) et de la Meuse.

Trigonia caudata Ag.

1840. Trigonia caudata Agassiz. — Trigonies, p. 32. t. VII, fig. 1-3, 11-13.

1843. Trigonia caudata d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. III, p. 133, pl. 287.

1868. Trigonia caudata Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, 4ᵉ série, p. 374 et 385.

1 ex. de la collection A. Gras. Celui-ci est en bon état, mais il est incomplet, il n'y a que la valve gauche. Le crochet est fortement infléchi du côté buccal. Le côté anal est rostré. Le corselet est profondément excavé dans la région des crochets et ne porte pas de trace d'ornementation. Les flancs sont ornés de côtes espacées surtout vers la base. Elles naissent de la carène qui borde le corselet.

Gisements :

Cette espèce peu abondante dans le Valanginien est très répandue dans le Néocomien de France et l'Hauterivien suisse.

Trigonia longa Agassiz.

1840. Trigonia longa Agassiz. — Trigonies, p. 47, pl. 8, fig. 1.

1842. Trigonia Lajoyei Deshayes *in* Leymerie. — Mém. de la Soc. Géol. de France, t. V, pl. 8, fig. 4.

1842. Trigonia Lajoyei d'Orbigny. — Coq. foss. de la Colombie, p. 53, pl. 4, fig. 10-11.

1843. Trigonia longa d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. III, p. 130, pl. 283.

1868. Trigonia longa Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 4e série, p. 361.

3 ex. de la collection A. Gras. Les trois exemplaires sont à l'état de moules allongés et arqués.

Gisements :

Cette espèce va du Valanginien à l'Aptien, mais caractérise surtout l'étage des Marnes d'Hauterive. On la trouve en Suisse (Sainte-Croix), en France (Haute-Marne, Yonne, Aube) et en Colombie. C'est une espèce qui caractérise, d'après d'Orbigny, le Néocomien du Jura, de la Provence et de Colombie.

Astarte gigantea Leym.

1842. Astarte gigantea Leymerie. — Mém. Soc. Géol., t. V, p. 5 et 24, pl. 4, fig. 3.

1843. Venus Allaudiensis Matheron. — Catal., pl. 15, fig. 1-2.

1844. Astarte gigantea d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. 3, p. 58, pl. 258.

1868. Astarte gigantea Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 4e série, p. 298, pl. 123, fig. 1 *a, b, c*.

Un moule appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble. Les crochets sont écartés, c'est pour cette raison que je l'ai assimilé à *gigantea* et non à *helvetica* dont l'espèce *gigantea* se rapproche beaucoup.

Gisements :

Néocomien inférieur de Vandeuvre (Aube), Néocomien moyen de Sainte-Croix, Landeron, Neuchâtel (Suisse). D'Orbigny cite cette espèce comme caractéristique du Néocomien des bassins parisien et méditerranéen.

Astarte Valangiensis Pict. et Camp.

1868. Astarte Valangiensis Pictet et Campiche. — Terr. Cr. Sainte-Croix, Mat. Pal. Suiss., 4e série, p. 303, pl. 123, fig. 3-4.

1 ex. de la Faculté des Sciences de Grenoble. Le test est remplacé par de la calcite, aussi peut-on voir les stries concentriques.

Gisements :

Calcaire roux valanginien de Sainte-Croix.
Valanginien de Villers-le-Lac.

Astarte sp.

1 ex. de la collection A. Gras. Moule en assez mauvais état, ne pouvant être déterminé.

Isocardia Neocomiensis Ag.

1842. Ceromya neocomiensis Agassiz. — Et. crit. des Myes, p. 35, pl. 8, fig. 11-16.

1843. Isocardia neocomiensis d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. III, p. 44, pl. 250, fig. 9-11.

1861. Isocardia neocomiensis de Loriol. — Des. an. env. du Mont Salève, p. 83.

1868. Isocardia neocomiensis Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 4e série, p. 235, pl. 116, fig. 1-3.

5 ex. : 3 de la collection Gevrey, 2 appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble. Quatre de ces échantillons sont con-

formes à la figure 1 de Pictet et Campiche, un cinquième échantillon plus grand ressemble davantage à la figure 3 *b*.

Dans les quatre premiers le test est remplacé par des cristaux de calcite, aussi les stries d'accroissement sont très nettes. Dans le cinquième, qui ne présente pas cette particularité, les stries sont très fines, à peine visibles, mais paraissent plus nombreuses. C'est sans doute une variété de l'espèce *Neocomiensis*.

GISEMENTS :

A Sainte-Croix : Néocomien inférieur et moyen (marnes d'Hauterive). Cette espèce est indiquée d'une façon générale depuis le Valanginien jusqu'aux marnes d'Hauterive.

Fimbria corrugata Sow. sp.

1823. Sphæra corrugata Sowerby. — Mém. Conch., pl. 335.

1842. Venus cordiformis Leymerie. — Mém. Soc. Géol. de Fr.

1842. Cardium Galloprovinciale Matheron. — Catalogue, pl. 17, fig. 1-4.

1843. Corbis cordiformis d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. III, p. 111, pl. 279.

1845. Corbis corrugata Forbes. — Quat. Jour. Géol. Soc., t. I, p. 239.

1868. Fimbria corrugata Pictet et Campiche. — Terr. Cr. Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 5e série, p. 279.

2 ex. : 1 de la collection A. Gras, 1 appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble. Ces échantillons ne sont pas très bons. Les crochets sont usés : la forme est globuleuse et on peut voir des traces de côtes concentriques.

GISEMENTS :

A Sainte-Croix, depuis le calcaire roux valanginien jusque dans l'Urgonien inférieur.

Cette espèce est très répandue dans tout le Néocomien de Suisse et de France.

Dans l'Isère on la retrouve à Malleval.

Cardium cf. Voltzii Leym.

1842. Cardium Voltzii Leymerie. — Mém. Soc. Géol., t. V, p. 6, pl. 7, fig. 3.

1843. Cardium Voltzii d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. III, p. 21, pl. 241.

1868. Cardium Voltzii Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, t. IV, p. 247, pl. 128, fig. 3 et 4.

1 moule de la collection A. Gras. Ce moule est complètement lisse. Côté anal tronqué.

Gisements :

Néocomien de l'Aube, de l'Yonne, de la Haute-Marne, du Doubs.

Hauterivien du Jura salinois.

Cardium sp.

4 ex. de la collection A. Gras, 1 de la collection Gevrey, 1 de la Faculté des Sciences de Grenoble. Tous indéterminables.

Cyprina cf. Anglica Woods.

1907. Cyprina Anglica Woods. — Cret. Lam. in Pal. Soc., vol. LXI, p. 137, pl. 20, fig. 15-16; pl. 21, fig. 1 *a, b.*

1 ex. de la Faculté des Sciences de Grenoble. Ce moule n'est pas en assez bon état pour permettre une détermination certaine.

Gisements :

Lower Greensand d'Angleterre.

Cyprina Bernensis Leym.

1842. Cyprina Bernensis Leymerie. — Mém. Soc. Géol., t. V, p. 5, pl. 5, fig. 6.

1843. Cyprina rostrata d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. III, p. 98, pl. 271 (non Fitton).

1850. Cyprina Bernensis d'Orbigny. — Prod., t. II, p. 77.

1861. Cyprina Bernensis de Loriol. — Salève, p. 76, pl. 9, fig. 8.

1868. Cyprina Bernensis Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, p. 212, pl. 113, fig. 1 et 2.

3 ex. de la collection A. Gras, 1 de la Faculté des Sciences de Grenoble. Ce sont des moules assez bien conservés.

Deux moules montrent les impressions musculaires, les autres sont lisses. Le côté buccal est arrondi, le côté anal tronqué, les crochets sont recourbés en arrière. Le corselet est excavé, la carène qui le borde n'est visible que sur un échantillon.

Gisements :

Hauterivien de Sainte-Croix, du Salève, de Landeron et d'Hauterive (Suisse).

Néocomien de Marolles, Brienne (Aube), de Saint-Sauveur, des environs d'Auxerre (Yonne), de Morteau (Doubs), de Blackdown (Angleterre). Cette espèce caractérise le Néocomien (d'Orbigny).

Cyprina cf. Sowerbyi d'Orb.

1836. Cyprina angulata J. de C. Sowerby. — Trans. Geol. Soc., 2e série, vol. IV, p. 128.

1845. Cyprina angulata E. Forbes. — Quart. Journ. Geol. Soc., vol. I, p. 240.

1850. Cyprina Sowerbyi A. d'Orbigny (non *C. angulata* Sow), Prod., t. II, p. 78.

1854. Cyprina angulata J. Morris. — Cat. Brit. Foss., ed. 2, p. 199.

1907. Cyprina Sowerbyi Woods. — Cret. Lamell., p. 139, pl. 21, fig. 8-9; text. fig. 22.

1 ex. de la collection A. Gras, 1 ex. de la Faculté des Sciences de Grenoble. Ce dernier offre une grande ressemblance avec la figure du texte p. 140. C'est un moule en très bon état; une faible

partie du test imprégnée de calcite montre de fines stries concentriques. Les impressions musculaires et palléales sont très nettes.

Malgré la grande ressemblance de ces deux échantillons avec les figures de Woods j'ai hésité à les déterminer d'une façon certaine, cette espèce *Sowerbyi* étant du Cénomanien (Lower Greensand).

Cyprina cf. Valangiensis Pict. et Camp.

1868. Cyprina Valangiensis Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, p. 216, pl. 114, fig. 1 et 2.

1 ex. de la Faculté des Sciences de Grenoble. C'est un moule qui se rapproche beaucoup de l'espèce *Valangiensis,* cependant il montre une trace de carène qui n'est pas signalée par Pictet.

Gisements :

Calcaire roux valanginien de Sainte-Croix.

Valanginien de la Neuveville (Suisse).

Cyprina sp.

2 moules en mauvais état : 1 de la collection A. Gras, 1 de la Faculté des Sciences de Grenoble.

Venus cf. Vendoperana (Leym.) d'Orbigny sp.

1842. Lucina Vendoperana Leymerie. — Mém. Soc. Géol., t. V, pl. 5, fig. 3.

1843. Venus Vendoperana d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. III, p. 439.

1843. Venus neocomiensis d'Orbigny. — Atlas, pl. 384, fig. 7-10 (faute d'impression).

1850. Venus Vendoperana d'Orbigny. — Prodr., t. II, p. 76.

1855. Venus Vendoperana Pictet et Renevier. — Terr. aptien, p. 71, pl. 7, fig. 9.

1861. Venus Vendoperana Loriol. — Salève, p. 64, pl. 8, fig. 3.

3 moules de la collection A. Gras. Ces moules complètement lisses ne montrent aucune trace du sinus dont parlent Pictet et Campiche. Le côté anal est plus long que le côté buccal arrondi.

GISEMENTS :

Valanginien, Hauterivien, Aptien inférieur de Sainte-Croix, Valanginien de Malleval.

Néocomien de Seignely, Auxerre et Saint-Sauveur (Yonne), de Marolles, Vandeuvre (Aube), de Bettancourt, La Ferrée et Wassy (Haute-Marne), de Morteau, Pontarlier (Doubs), etc.

Venus sp.

3 moules de la collection A. Gras.

Thetis sp.

2 moules appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble. Ils sont complètement déformés.

Solen sp.

1 échantillon incomplet, collection A. Gras.

Panopea gurgitis Brong.

1822. Lutraria gurgitis A. Brongniart *in* Cuvier. — Ossements Foss., vol. II, 2e partie, p. 333, 615, pl. IX, fig. 15.

1823. Mya plicata Sowerby. — Min. Conch., vol. V. p. 20, pl. 319, fig. 3.

1835. Panopea plicata Sowerby. — Min. Conch., vol. VI, system. Index p. 241.

1842. Pholadomya neocomiensis Leymerie. — Mém. Soc. Géol. de Fr., 2e série, vol. V, p. 3, pl. 3, fig. 4.

1842. Pholadomya Prevostii Deshayes *in* Leymerie. — Mém. Soc. Géol de Fr., 2e série, vol. V, p. 3, pl. 2. fig. 7.

1843. Panopea neocomiensis d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., vol. III. p. 329. pl. 353. fig. 3-8.

1843. Panopea gurgitis d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., vol. III, p. 345, pl. 361.

1843. Panopea Prevostii d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., vol. III, p. 105, 117.

1868. Panopea neocomiensis Pictet et Campiche. — Foss. Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 4e série, p. 49, pl. 100, fig. 10-12.

1900. Panopea neocomiensis Wolleman. — Die Biv. u. Gast des. deutsh. u. holländ Neoc., p. 124.

1909. Panopea gurgitis Woods. — In Pal. Soc., vol. LXIII, Cr. Lamell., p. 222.

3 échantillons appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble. Les stries d'accroissement sont très nettes. Elles deviennent très fines ou disparaissent complètement dans la région buccale et dans la région anale. Au point de contact de la région buccale et des flancs la courbure est coupée par un angle. On aperçoit sur 2 ex. des traces du sinus palléal (var. A *in Woods*).

GISEMENTS :

Cette espèce est très répandue dans les calcaires valanginiens (France et Suisse), dans les marnes d'Hauterive (Suisse et Jura). Elle continue jusque dans l'Aptien. A Sainte-Croix elle caractérise l'étage des marnes d'Hauterive. Dans l'Isère on la retrouve à Malleval.

Panopea sp.

1 ex. de la Faculté des Sciences de Grenoble.

Pholadomya gigantea Sow. sp.

1836. Pholas giganteus Sowerby. — Trans. Geol. Soc., 2e série, vol. IV, p. 130-338, pl. 16, fig. 1.

1842. Pholadomya Scheuchzeri Agassiz. — Petref. germ., vol. II, p. 270, pl. 157, fig. 3.

1842. Pholadomya Scheuchzeri Agassiz. — Petref. germ., vol. II, p. 38, pl. 2′, fig. 3-7; pl. 2″, fig. 7.

1842. Pholadomya Favrina Agassiz. — Petref. germ., vol. II, p. 59, pl. 2', fig. 1-2.

1845. Pholadomya elongata d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., vol. III, p. 350, pl. 362.

1861. Pholadomya elongata de Loriol. — Salève, p. 56.

1868. Pholadomya elongata Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 4e série, p. 74, pl. 104, fig. 1 à 4.

1895. Pholadomya Weerthii Vogel. — Holländish Kreide, p. 59.

2 ex. de la Faculté des Sciences de Grenoble. Cette espèce présente un côté buccal très court et arrondi, un côté anal très allongé, tronqué et bâillant. Les côtes sont nombreuses et serrées vers le milieu des flancs, elles s'écartent vers la région buccale et disparaissent dans la région anale qui est lisse. Elles sont coupées par quelques lignes d'accroissement.

Gisements :

Calcaire roux valanginien de Sainte-Croix.

Valanginien de Villers-le-Lac (Doubs), de Cinquétral (Jura).

Valanginien de Malleval (Isère).

Marnes d'Hauterive, du Mont Salève, du Landeron (Suisse), de Morteau (Doubs).

Néocomien de la Meuse, de la Haute-Marne, de l'Yonne, de la Savoie, du Doubs, du Vaucluse et du Var. Cette espèce caractérise le Néocomien (d'Orbigny).

Pholadomya scaphoides Ag.

1842. Myopsis scaphoides Agassiz. — Et. critiques Myes, p. 261, pl. 32, fig. 4 et 5.

1859. Panopea scaphoides d'Orbigny. — Prod., t. II, p. 73.

1868. Pholadomya scaphoides Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 4e série, p. 80, pl. 103, fig. 3 à 5.

3 ex. : 2 de la collection Gras, 1 de la Faculté des Sciences de Grenoble. Ce sont des moules en mauvais état, présentant de grandes ressemblances avec la figure *4 b* de Pictet.

Gisements :

Valanginien de Sainte-Croix (calcaire roux), de Villers-le-Lac (Doubs) et de Cinquétral (Jura).

Marnes d'Hauterive, de Sainte-Croix et du Landeron (Suisse).

Urgonien inférieur de Sainte-Croix, de Morteau (Doubs) et d'Annecy. Cette espèce est peu abondante dans tous ces gisements.

Pholadomya sp.

1 ex. de la collection A. Gras. Il est complètement déformé.

Thracia Phillipsi Roem.

1829. Mya depressa J. Phillips. — Ged. Yorks, p. 121, pl. 11, fig. 8 (non *M. depressa* Sowerby 1823).

1841. Thracia Phillipsi F.-A. Roemer. — Die Verst. d. Norddeutsch Kreide, p. 74, pl. 10, fig. 1.

1850. Thracia recurva A. d'Orbigny. — Prod., t. II, p. 117.

1868. Thracia Phillipsi Pictet et Campiche. — Foss. Terr. Crét. Sainte-Croix. Mat. Pal. Suis., 4e série, p. 120.

1875. Thracia Phillipsi A. Wolleman. — Die Biv. u. Gast. d. deutsch. u. holländ. Neocoms, p. 130, pl. 6, fig. 6.

1909. Thracia Phillipsi Woods. — Cret. Lamell. in Pal. Soc., t. LXIII, p. 24, pl. 39, fig. 7-9.

1 moule appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble. Les crochets sont recourbés en arrière; la valve droite est plus convexe que la valve gauche. Le côté anal porte des traces d'une carène. Sur la valve droite on voit des stries d'accroissement, la valve gauche est lisse.

Gisements :

Cette espèce caractérise le Hils (Néocomien) de l'Allemagne. En Angleterre on la trouve dans le Speeton-Clay (zone of *Belemnites jaculum*).

Thracia Robinaldina d'Orb.

1844. Periploma Robinaldina d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. III, p. 381, pl. 372, fig. 1 et 2.

1852. Periploma Robinaldina A. Gras. — Foss. de l'Isère, p. 25.

1856. Corimya Robinaldina Tribolet. — Bull. Soc. Sc. nat. de Neuchâtel, t. IV, p. 72.

1868. Thracia Robinaldina Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Soc., 4e série, p. 114, pl. 108, fig. 5 et 6.

6 ex. de la collection A. Gras. Ce sont des moules dont la forme est exactement celle des figures de d'Orbigny. Cependant je ne vois aucune trace du sillon oblique signalé par d'Orbigny et par Pictet et Campiche.

Gisements :

Valanginien de Sainte-Croix (calcaire roux), de Villers-le-Lac.

Hauterivien du Landeron.

Néocomien de la Haute-Marne, de l'Yonne et du Doubs.

B. — GASTROPODES

Pleurotomaria Lardyi Pict. et Camp.

1868. Pleurotomaria Lardyi Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 3e série, pl. 77, fig. 4-5.

1 ex. appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble. Cet échantillon ne possède que le dernier tour muni de son test qui montre des côtes longitudinales. L'ombilic est fermé.

Gisements :

A Sainte-Croix dans les marnes à Bryozoaires superposées au calcaire roux valanginien.

Purpuroïdea cf. infracretacea Peron.

1900. Purpuroïdea infracretacea Peron. — Et. Pal. Terr. Yonne, p. 139, pl. 4, fig. 10.

1 ex. de la collection A. Gras. Cet échantillon offre une grande ressemblance avec la figure de Peron. Les tours ont la même forme; sur chaque tour on compte le même nombre de tubercules. Malheureusement le dernier tour est cassé, de sorte qu'il est impossible de se rendre compte de la forme de l'ouverture.

Gisements :

Néocomien de l'Yonne.

Melania sp.

1 ex. appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble. Cet échantillon est incomplet et la partie qui reste est enfermée dans la roche, de sorte qu'il n'est pas possible de la déterminer.

Pterocera tricarinata d'Orb.

1850. Pterocera tricarinata d'Orbigny. — Prod., p. 71, t. II.

1864. Pterocera tricarinata Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, 3e série, p. 581.

7 ex. de la collection A. Gras, 1 de la collection L. Jourdan. Je n'ai trouvé aucune figure de cette espèce. Voici ce qu'en dit d'Orbigny dans le Prodrome : « Espèce de moyenne taille à trois carènes au dernier tour de spire. » Pictet et Campiche pensent qu'elle pourrait bien n'être qu'une modification de *Pter. Jaccardi* Pict. et Camp. En effet, sauf l'absence d'une quatrième carène, quelques-uns des exemplaires que j'ai entre les mains offrent une grande ressemblance avec les figures 4 *a* et 4 *b* (pl. 91) de Pictet et Campiche. Cependant l'ouverture est moins étalée.

Gisements :

Néocomien de Bettancourt-la-Ferrée (Haute-Marne).

Scalaria Cruciana Pict. et Camp.

1864. Scalaria Cruciana Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 3e série, p. 329, pl. 72, fig. 8 et 9.

2 ex. de la collection A. Gras. Un moule et une coquille. Les deux tours de la coquille qui sont conservés sont ornés de côtes transversales arrondies et croisées par des stries longitudinales. Sur le moule les tours sont très écartés.

Gisements :

Marnes d'Hauterive de Sainte-Croix.
Néocomien de l'Aube et de l'Yonne.

Natica Valdensis Pict. et Camp.

1864. Natica Valdensis Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, p. 377, pl. 74, fig. 4 et 5.

2 ex. de la collection A. Gras, 1 de la collection Gevrey, 3 de la Faculté des Sciences de Grenoble. Tous sont à l'état de moule globuleux. La spire est courte et les tours peu saillants. La bouche est grande et un peu oblique. L'ombilic est petit. C'est un petit trou ou une fente.

Gisements :

Valanginien de Sainte-Croix : calcaire roux et marnes à Bryozoaires; de Villers-le-Lac et du Locle.

Natica sp.

1 ex. de la Faculté des Sciences de Grenoble. Il est complètement déformé.

Natica lœvigata (Desh.) d'Orb.

1842. Ampullaria lœvigata Deshayes *in* Leymerie. — Mém. Soc. Géol., t. V, p. 13, pl. 16, fig. 10.

1842. Natica lœvigata d'Orbigny. — Pal. fr. Terr. Cr., t. II, p. 148, pl. 170, fig. 6 et 7.

1850. Natica sublævigata d'Orbigny. — Prodr., t. II, p. 68.

1864. Natica lævigata Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 3e série, p. 373.

1868. Natica lævigata E. de Verneuil et G. de Lorière. — Fossiles Néoc. sup. de Utrillas et env. (Mat. Pal. Esp.).

1 ex. de la collection Gevrey. Il n'en reste que le dernier tour. La spire est en partie détruite. L'ombilic est assez grand et la bouche peu développée. C'est avec la figure 6 de d'Orbigny que cet échantillon offre la plus grande ressemblance.

Gisements :

A Sainte-Croix *Natica lævigata* caractérise le calcaire roux valanginien.

On la retrouve dans le Valanginien du Locle (Suisse) et de Villers-le-Lac (Doubs), dans le Néocomien inférieur de Marolles (Aube), de Bettancourt (Haute-Marne) et d'Auxerre (Yonne). Valanginien de Malleval (Isère).

Cette espèce caractérise le Néocomien inférieur de France (Pictet et Campiche).

Natica Etalloni Pictet et Camp.

1864. Natica Etalloni Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 3e série, p. 379, pl. 74, fig. 6 et 7.

1 ex. de la collection Gevrey. C'est un moule en bon état. Quoiqu'une partie de l'ouverture soit cassée, la ressemblance est très grande avec la figure 7 *a* de Pictet et Campiche. Les tours présentent le même écartement et la spire est également courte. Un deuxième ex. appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble; l'extrémité de la spire et l'ouverture sont cassées.

Gisements :

Valanginien de Sainte-Croix (calcaire roux) et de Cinquétral (Jura).

Natica cf. bulimoides (Desh.) d'Orb.

1842. Ampullaria bulimoides Deshayes *in* Leymerie. — Mém. Soc. Géol., t. V, p. 12, pl. 16, fig. 9.

1842. Natica bulimoides d'Orbigny. — Pal. fr. Ter. cr., t. II, p. 153, pl. 172, fig. 2 et 3.

1842. Natica Allaudiensis Matheron. — Catalogue, p. 229, pl. 38, fig. 17.

1861. Natica Allaudiensis P. de Loriol. — Salève, p. 32.

1864. Natica Allaudiensis Pictet et Campiche. — Sainte-Croix. Mat. Pal. Suis., 3e série, p. 371.

1 ex. appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble. Cet échantillon. engagé dans la roche, ne permet pas de voir nettement ses caractères. Néanmoins la spire ressemble beaucoup à celle de l'espèce *bulimoïdes*.

Gisements :

Calcaire roux valanginien et marnes inférieures de Sainte-Croix.

Néocomien de l'Aube, l'Yonne et la Haute-Marne dans les couches inférieures.

Valanginien de Malleval (Isère).

C. — CEPHALOPODES

a) Nautiloidea.

Nautilus Boissieri Pict.

1863. Nautilus Boissieri Pictet. — Etudes Pal. sur la faune à Terebratula diphyoïdes de Berrias (Ardèche). — Mélanges Paléontologiques, p. 58, pl. 8, fig. 4.

1910. Nautilus cf. Boissieri Kilian. — Lethæa geognostica, II Teil, Das Mesozoicum, 3 Bd., Kreide, p. 173.

L'échantillon unique provenant du Valanginien du Fontanil est un peu déformé; aussi l'ouverture est-elle moins arrondie

dans la région externe que dans la figure donnée par Pictet et Campiche. Néanmoins les autres caractères sont assez nets pour permettre l'attribution à *N. Boissieri*. L'ombilic est petit, le pourtour externe est arrondi, les cloisons peu sinueuses ont leur plus grande courbure vers l'ombilic, elles sont légèrement convexes vers l'avant sur le pourtour externe. Elles sont nombreuses : j'en ai compté 17 sur le dernier tour.

Dimensions :

Diamètre	116 m/m
Epaisseur	75 m/m
Diamètre de l'ombilic	6 m/m
Largeur de l'ouverture	80 m/m
Hauteur de l'ouverture	80 m/m

L'espèce type a été trouvée dans les calcaires de Berrias. M. Kilian[1] la cite comme étant du Valanginien moyen et peut-être du Berriasien.

Nautilus pseudo-elegans d'Orb.

1840. Nautilus pseudo-elegans d'Orb. — Pal. fr. Terr. Crét., t. 1, p. 70, pl. 8 et 9.

1841. Nautilus pseudo-elegans Duval-Jouve. — Bélemn. des terrains crét., p. 10.

1846. Nautilus squamosus var. Quenstedt. — Petref. Deutsch, I, Ceph., p. 38 (non *squamosus* Schl.).

1848. Nautilus pseudo-elegans Marcou. — Jura salinois, Mém. Soc. Géol., 2e série. t. III, p. 138-192.

1852. Nautilus pseudo-elegans A. Gras. — Foss. Isère, p. 63.

1858. Nautilus pseudo-elegans Pictet et Campiche. — Terr. Cr. Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, 2e série, p. 123, pl. 14, 14 *bis*.

---

[1] *Lethæa geognostica*. p. 173.

Coquille très renflée, pourtour externe et flancs arrondis. L'ombilic est plus grand que dans l'espèce précédente, il atteint 20 millimètres de diamètre. Les cloisons sont assez rapprochées, elles sont un peu infléchies en arrière vers l'ombilic, mais sur le reste de la coquille elles sont presque droites. L'ouverture est en forme de croissant, les parties latérales sont bien développées.

3 ex. du Valanginien du Fontanil à l'état de moules. Un seul est bien conservé. Les deux autres paraissent déformés, la dernière loge est aplatie vers la région externe de sorte que leur attribution à *N. pseudo-elegans* n'est qu'incertaine.

Dimensions :

Hauteur de l'ouverture	80 m/m
Largeur de l'ouverture	80 m/m
Diamètre	111 m/m
Diamètre de l'ombilic	20 m/m

Le *Nautilus pseudo-elegans* est une espèce très répandue dans tout le Néocomien de France, Suisse et Crimée. Elle semble cantonnée dans les parties inférieures : Valanginien et Hauterivien[1], cependant Duval-Jouve la cite dans les calcaires du Jurassique supérieur des Basses-Alpes.

Nautilus Neocomiensis d'Orb.

1840. *Nautilus neocomiensis* d'Orb. — Pal. fr. Terr. Cr., t. I, p. 74, pl. 11.

1841. *Nautilus neocomiensis* Duval-Jouve. — Bél. des Terr. Crét., p. 10.

1846. *Nautilus squamosus* Quenstedt (non Schlot).

1852. *Nautilus neocomiensis* A. Gras. — Foss. de l'Isère, p. 24.

1853. *Nautilus neocomiensis* de Verneuil et Collomb. — Bull. Soc. Géol. Fr., 2e série, t. X, p. 102.

---

[1] Voir Marcou, *Jura Salinois*, ouvrage cité dans la synonymie.

1854. Nautilus neocomiensis Coquand. — Mém. Soc. Géol. de Fr., 2e série, t. V, p. 147.

1858. Nautilus neocomiensis Pictet et Campiche. — Terr. Cr. Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 2e série, p. 128, pl. 15.

1861. Nautilus neocomiensis Ch. Lory. — Desc. géolog. du Dauphiné, p. 304.

Forme aplatie au début de l'enroulement, s'arrondit avant la dernière loge. L'ombilic permet de voir à l'intérieur un peu des tours précédents, il est assez développé. Les cloisons sont effacées, néanmoins sur deux cloisons différentes, on peut voir sur l'une la courbure convexe en avant entre le milieu des flancs et la région externe, et la courbure convexe en arrière entre le milieu et l'ombilic.

Dimensions :

Diamètre	194 m/m
Epaisseur	85 m/m
Diamètre de l'ombilic	30 m/m

1 ex. du Valanginien du Fontanil. On l'a recueilli en outre dans les calcaires bleus à Criocères et les marnes à Spatangues de l'Hauterivien de diverses localités des environs de Grenoble. Cette espèce caractérise le Néocomien inférieur à Sainte-Croix (Vaud); on la trouve dans le Néocomien moyen.

Nautilus sp.

1 ex. trop mauvais pour être déterminé.

b) Ammonoidea.

Les *Ammonites* des calcaires valanginiens du Fontanil ont été étudiées en détail par M. Kilian[1]. D'un autre côté M. P. Lory[2] a

---

[1] Ammonites du Fontanil, *Trav. Lab. Géol., Grenoble*, 1891, p. 211-228.
[2] Hoplites Valanginiens, *Trav. Lab. Géol., Grenoble*, 1891, p. 230-235.

consacré aux *Hoplites* valanginiens un travail dans lequel il décrit les *Hoplites* du Fontanil. J'aurai donc peu de choses à ajouter sur cette partie de la faune.

Voici la liste qu'en a donnée M. Kilian :

« 1° **Lytoceras Liebigi** Opp. sp. var. **Strambergensis** Zitt. 2 ex. collection de la Faculté des Sciences de Grenoble.

« 2° **Holcostephanus Astierianus** d'Orb. sp. » (Connue maintenant sous le nom de genre *Astieria*.) « Variété se rapprochant un peu de *Holcostephanus Mittreanus* d'Orb. (*in* Matheron). »

Nota. — Je n'ai trouvé comme pouvant correspondre à cette variété qu'un seul échantillon très mal conservé et indéterminable spécifiquement dans la Collection de la Faculté des Sciences de Grenoble.

« 3° **Holcostephanus Gratianopolitensis** Kilian. »

Cette espèce appartient au sous-genre *Spiticeras*[1]. 1 ex.

« 4° **Hoplites Neocomiensis** d'Orb. sp. forme type (non *neocomiensis* Pict. et Camp.). 3 ex. » Cette espèce est rattachée maintenant au sous-genre *Neocomites*.

« 5° **Hoplites Neocomiensis** d'Orb. sp. **Variété** identique à une forme inédite qui se rapproche de *Hoplites Roubaudi* et qui est abondante dans les marnes à *A. pexiptychus* (*Roubaudi*) du Diois. 1 ex.

« 6° **Hoplites Thurmanni** Pict. et Camp. sp. (type). »

Maintenant attribué au sous-genre *Thurmannia*. 14 ex.

« 7° **Hoplites Thurmanni** Pict. et Camp. sp var. **Allobrogica** Kil. 8 ex. »

A cette liste il faut ajouter :

1° **Hoplites Albini** Kilian. Cette espèce avait d'abord été appelée par l'auteur *Hoplites Pavlowi*. Pour tout ce qui la concerne

---

[1] Kilian, *Lethæa geognostica*, p. 176.

je renvoie au travail de M. Kilian « Sur une nouvelle Ammonite des calcaires du Fontanil (Isère) » (Association Française pour l'avancement des Sciences, 26e session, 2e partie, 1897, p. 353, pl. 1, fig. 1 et 2).

1 ex. collection de la Faculté des Sciences de Grenoble; se retrouve dans le Jura (Baumberger).

2° Une nouvelle espèce : **Astieria Drumensis** Sayn, non décrite par son auteur, mais citée et figurée par M. Kilian (*in* Lethœa Geognostica, Unter-Kreide (Paleocretacicum), p. 196-197, tafel 3, fig. 2 *a*, 2 *b*).

3° **Thurmannia** cf. **pertransiens** Sayn. Un échantillon que j'ai trouvé dans un banc calcaire intercalé dans les bancs marneux inférieurs au calcaire proprement dit.

Reprenons ces différentes espèces :

Lytoceras Liebigi Opp. sp.

1865. Ammonites Liebigi Oppel. — Zeitsch. der deustchen geol. Ges. XVII, p. 551.

1868. Ammonites Liebigi Pictet. — Mélanges Paléont. IV, p. 230, t. XXXVII, fig. 4.

1868. Lytoceras Liebigi Zittel. — Die Ceph. der Stramb. Schichten, p. 74, tab. 9, fig. 6-7, tab. 10 und 11.

1890. Lytoceras Liebigi Opp. sp. *var. Strambergensis* Zitt. Kilian. — Ammonites du Fontanil, T. L. G. G.[1], p. 211.

Deux échantillons du Valanginien du Fontanil, appartenant à la variété *Strambergensis* Zittel. L'ombilic est très large. L'ornementation est formée de côtes très fines, interrompues à intervalles réguliers par des côtes plus fortes; vers le milieu des flancs ces dernières forment un coude arrière qui s'accentue

[1] T. L. G. G., *Travaux du Laboratoire de Géologie de Grenoble.*

avec l'accroissement de la coquille. Il y en a environ une vingtaine par tour.

Dimensions :

Diamètre de l'ombilic	180 m/m
Epaisseur	172 m/m
Diamètre	350 m/m

Cette espèce, qui a son maximum de développement au Tithonique supérieur, a été retrouvée jusque dans le Barrémien des Basses-Alpes. (Voir Kilian, ouvrage cité sur les Amm. du Fontanil, p. 212.)

Holcostephanus (Astieria) Drumensis Sayn.

1895. Holcostephanus Drumicus Kilian. — Note stratigraphique sur les env. de Sisteron, B. S. G. Fr.[1], p. 722.

1910. Holcostephanus (*Astieria*) *Drumensis* Kilian. — Lethæa geognost., II Teil, Unter Kreide (Paleocretacicum), p. 197, tafel 3, fig. 2 *a*, 2 *b*.

Cette espèce citée et figurée par M. Kilian n'a pas encore été décrite par son auteur.

Les tours sont surélevés, arrondis et embrassants, les premiers tours sont à peine visibles dans l'ombilic.

L'ombilic est profond et abrupt. La région siphonale et les flancs sont arrondis.

L'ornementation comprend des tubercules *ponctiformes* situés sur les parois de l'ombilic. De ces tubercules partent, par groupe de deux ou trois, des côtes fines qui se bifurquent irrégulièrement à des hauteurs diverses. Elles traversent la région siphonale sans interruption en présentant une légère convexité vers l'avant. Dans une direction parallèle aux côtes se présentent deux ou plusieurs étranglements.

---

[1] B. S. G. F., *Bulletin de la Société Géologique de France.*

Les *cloisons,* visibles sur un échantillon pyriteux provenant des marnes valanginiennes du Diois, sont très découpées; on peut les rapprocher de celles d'*Astieria Guebhardi* Kil. sp.[1]. Le lobe médian présente une indentation en forme de selle[2].

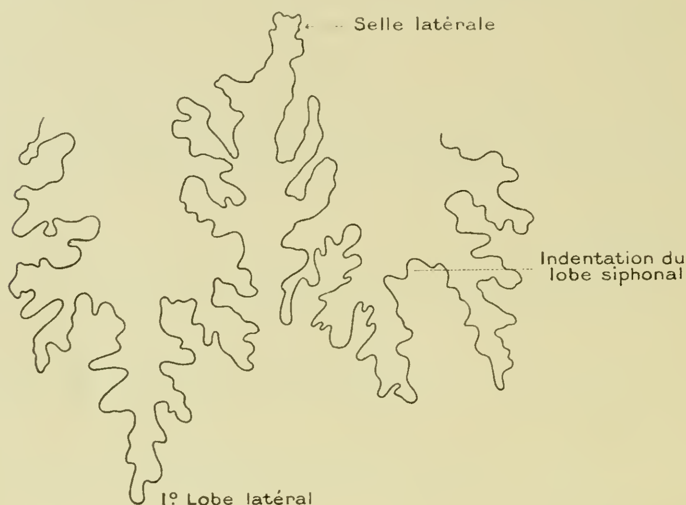


Fig.2. Partie de la ligne cloisonnaire d'Astieria Drumensis Sayn.

Dimensions :

Diamètre	35 m/m
Diamètre de l'ombilic	11 m/m
Largeur du dernier tour	23 m/m
Hauteur de l'ouverture	17 m/m

Rapports et différences. — Cette espèce appartient au groupe des *Astieria* que Pavlow[3] a détaché des *Holcostephani* en le considérant comme un sous-genre du genre *Holcostephanus* ou comme genre de la famille des *Holcostephani*. MM. Kilian et

---

[1] Voir Baumberger, Fauna der untern Kreide in westschweizerischen Jura.
[2] Voir la fig. 1.
[3] *Argiles de Speeton*, p. 112 et 133-134.

Douvillé [1] adoptent cette dernière manière de voir. M. Lemoine [2], au contraire, en a fait la critique et considère *Astieria* comme faisant double emploi avec le type du genre *Holcostephanus*.

Voyons les caractères qui différencient *Astieria Drumensis* Sayn des espèces ci-dessous :

Astieria Astieriana d'Orb. sp. — Les tubercules ne sont point ponctiformes, ils s'allongent à l'intérieur de l'ombilic. Les tours sont moins embrassants et l'ombilic moins profond. Les côtes portent des tubercules en faisceaux réguliers et ne se divisent plus sur les flancs. Cette espèce est cité par M. Kilian dans son travail sur les Ammonites du Fontanil, p. 212, comme se trouvant au Fontanil sous forme de variété qui se rapprocherait de *Holcostephanus Mittreanus* d'Orb. sp. (voir ce que j'en ai dit plus haut à propos de la liste de M. Kilian).

Astieria Sayni Kilian. — Les tubercules sont allongés et l'ombilic est beaucoup plus large que dans *Astieria Drumensis*. Les tours sont plus aplatis. Les côtes s'infléchissent fortement vers l'avant dès l'ombilic. Ces côtes se divisent comme dans *Astieria Drumensis* irrégulièrement à des hauteurs diverses.

Astieria Atherstoni Sharpe sp. [3]. — Forme globuleuse. L'ombilic est profond, mais moins abrupt que celui d'*Astieria Drumensis*. Les tubercules sont allongés. Les côles ne se divisent plus après leur départ de l'ombilic. Les cloisons sont du même type, cependant le lobe médian ne présente pas l'indentation en forme de selle.

Astieria Drumensis Sayn est donc une espèce bien individualisée. Son caractère le plus important semble résider dans la présence de tubercules *ponctiformes* autour de l'ombilic. Nombre d'exemplaires : 6 dont 4 très bien conservés, les deux au-

---

[1] *Revue de Paléozoologie*, Lemoine, Douvillé.

[2] *Études géologiques dans le Nord de Madagascar*, Paris, Hermann, 1906, p. 181-182.

[3] Voir la figure *in* Baumberger, déjà cité.

tres sont moins bons. Un cinquième échantillon appartenant au genre *Astieria* est en si mauvais état de conservation qu'il est impossible de le déterminer spécifiquement.

A côté de l'espèce type il existe au Fontanil une **variété** avec des côtes moins fines et moins serrées, dont les tubercules commencent à s'allonger à l'intérieur de l'ombilic, ce qui la rapproche de l'*Astieria Schenki* Oppel. — 1 ex. de la collection Gevrey.

Astieria Drumensis Sayn n'est pas cantonnée dans le Valanginien. On l'a trouvée dans le Tithonique supérieur de Sisteron (Basses-Alpes); M. Kilian[1] en cite un exemplaire du Berriasien. Elle existe dans les marnes valanginiennes du Diois et de Chichilianne et dans l'Hauterivien de Sainte-Croix.

Son principal gisement est dans la zone à *Kilianella Roubaudiana*[2] du Valanginien moyen.

Holcostephanus (Spiticeras) Gratianopolitensis Kil.

1891. Holcostephanus Gratianopolitensis Kilian. — Ammonites du Fontanil, T. L. G. G., p. 212 à 214, pl. 2.

1910. Holcostephanus (*Spiticeras*) *Gratianopolitensis* Kilian. — Lethaea geognostica Unter-Kreide (Paleocretacicum), p. 176.

Cette espèce n'est jusqu'ici représentée au Fontanil que par 1 seul ex. Je n'ai pas à revenir sur la description détaillée qui en a été donnée par M. Kilian. *Holcostephanus* (*Spiticeras*) *Gratianopolitensis* Kil. appartient à un groupe voisin de certains *Perisphinctes* fréquents dans le Néocomien de l'Allemagne du Nord.

On le trouve dans le Valanginien moyen dans la zone à *Kilianella Roubaudiana;* mais son maximum de fréquence est dans le Berriasien (Valanginien inférieur[3]).

---

[1] *Note stratigraphique sur les environs de Sisteron*, B. S. G. F., 1895. t. XXIII.
[2] Kilian, *Lethœa geognostica,* p. 197.
[3] Kilian, *Note sur Sisteron*, B. S. G. Fr., p. 710.

Neocomites Neocomiensis d'Orb. sp.

1840. Ammonites neocomiensis d'Orb. — Pal. fr., t. I, p. 202, pl. 11, fig. 2-5.

1882. Ammonites neocomiensis Mallada. — Synopsis des Terr. Cr., pl. 11, fig. 2.

1891. Hoplites neocomiensis Kilian. — Ammonites du Fontanil, T. L. G. G., p. 212.

1891. Hoplites neocomiensis P. Lory. — Hoplites Valang., T. L. G. G., p. 235.

1891. Hoplites neocomiensis Sarrasin. — Considérations sur le genre Hoplites, B. S. G. Fr., 3e série, t. XXV, p. 770.

1901. Hoplites neocomiensis Uhlig. — Die Cephal. der Teschener und Grodischter Schichten, p. 54, pl. 2, fig. 9; pl. 3, fig. 1-3.

1907. Neocomites neocomiensis G. Sayn. — Am. valang. S.-E. de la France, p. 29, pl. 3, fig. 4-12; 14.

1910. Neocomites Neocomiensis Kilian. — Lethaea Geognost. Unter-Kreide (Paleocretac.), p. 200-201, taf. 4, fig. 6 *a*, 6 *b*.

Cette espèce est caractérisée par ses côtes flexueuses, serrées, fines, se divisant à différentes hauteurs. Leur nombre augmente vers la région externe par dichotomie ou intercalation de côtes secondaires. L'ombilic est profond et abrupt. Les côtes s'interrompent vers la région siphonale en formant un petit renflement.

4 ex. du Valanginien du Fontanil. M. Kilian[1] cite une variété de *Neocomites Neocomiensis,* spéciale à l'horizon de *Hoplites pexiptychus* et se rapprochant de *Hoplites Roubaudianus.* Je n'ai trouvé pouvant correspondre à cette variété que 1 ex. de la collection Gevrey décrit plus loin sous le nom de *Hoplites Roubaudianus*.

---

[1] *Ammonites du Fontanil*, T. L. G. G., p. 212.

Neocomites Neocomiensis est une des espèces les plus caractéristiques des marnes à *Hoplites pexiptychus* du faciès vaseux du S.-E. de la France. Cette espèce est commune à la zone à *Kilianella Roubaudiana* et à la zone à *Saynoceras verrucosum.*

Hoplites (Thurmannia) Thurmanni Pict. et Camp. sp.

1858. Ammonites Thurmanni Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, 2e série, p. 250, pl. 34-34 *bis.*

1891. Hoplites Thurmanni Kilian. — Ammonites du Font., T. L. G. G., pl. 4, fig. 1.

1891. Hoplites Thurmanni P. Lory. — Hoplites Valang., T. L. G. G., p. 12-22.

1901. Hoplites Thurmanni Sarrasin et Schöndelmayer. — Etude monog. du Crét. inf. de Châtel., 5e série, p. 67, pl. 8, fig. 4-5-6.

1907. Thurmannia Thurmanni Sayn. — Ammonites du S.-E. de la France, p. 40, pl. 5, fig. 1-5-14.

1910. Thurmannia Thurmanni Kilian. — Lethaea geog. Unter-Kreide (Paleocretacicum), p. 202, Tafel 3, fig. 3.

Cette espèce est une des plus fréquentes au Fontanil. Elle se présente sous deux variétés : la variété que M. Kilian appelle **« variété type »** ou *Thurmannia Thurmanni* et qu'il a soigneusement décrite dans le travail cité sur les Ammonites du Fontanil, et une deuxième variété : *Thurmannia Thurmanni* **var. Allobrogica** Kil. décrite par l'auteur dans ce même travail, p. 220.

Sur 22 échantillons trouvés au Fontanil, 14 peuvent être rapportés à la **« variété type »**, les 8 autres appartiennent à la variété **Allobrogica** Kil. Sur chacun de ces derniers échantillons les côtes sont fines, serrées et peu saillantes. Elles se divisent à différentes hauteurs et sont tantôt bifurquées, tantôt trifurquées; souvent la troisième branche est remplacée par une côte intercalaire. Parfois deux côtes principales se réunissent avant d'at-

teindre l'ombilic. Ces caractères s'atténuent sur un exemplaire à côtes moins serrées et plus accentuées qui semble être un terme de passage vers la « **variété type** ».

Thurmannia Thurmanni, qui caractérise la partie supérieure des calcaires valanginiens du Fontanil, a été également recueillie dans les marnes valanginiennes des Hautes-Alpes, des Basses-Alpes, de la Drôme et de l'Ardèche.

Elle est commune à la zone à *Kilianella Roubaudiana* et à la zone à *Saynoceras verrucosum*[1].

Hoplites (Kilianella) Roubaudiana d'Orb. sp.

1849-50. Ammonites Roubaudianus d'Orb. — Prodrôme, t. II, p. 64, 17 étage, n° 41.

1888. Hoplites Roubaudi Kilian. — Lure, p. 423, pl. 2, fig. 2.

1889. Hoplites Roubaudi Kilian. — B. S. G. Fr., 3e série, t. XVI, p. 679, pl. 17, fig. 2-3.

1891. Hoplites Roubaudi (*pexiptychus* Uhlig) Kilian. — Ammonites du Fontanil, p. 218.

1891. Hoplites pexiptychus Lory. — Hoplites Valang., p. 250.

1892. Hoplites pexiptychus Kilian. — Fontanil in Soc. Statistiq. Isère, p. 15.

1892. Hoplites Roubaudi Pavlow et Lampleigh. — Speeton, p. 106, pl. 17 (10), fig. 8.

1907. Thurmannia (*Kilianella*) *Roubaudi* Sayn. — Mém. S. G. Fr., t. 15, Am. Val., p. 47, pl. 6, fig. 9-11 et 14-15.

1910. Hoplites (*Kilianella*) *Roubaudianus* Kilian. — Lethæa geog., *loc. cit.*, p. 193, taf. 3, fig. 4.

Cette espèce diffère de *Hopl. Neocomiensis* par sa forme moins embrassante, son ombilic plus large, découvrant 1/3 des tours

---

[1] *Lethæa geognostica*, cité, p. 194.

environ, ses côtes moins fines et moins serrées. Je n'ai pu constater qu'un seul étranglement sur un des tours internes.

1 ex. de la collection Gevrey.

Gisements :

Cette espèce caractérise la zone à laquelle elle a donné son nom, la zone à *Thurmannia* (*Kilianella*) *Roubaudiana*. On la retrouve dans les marnes à Ammonites pyriteuses du S.-E. de la France.

Thurmannia cf. pertransiens Sayn.

Cet échantillon, que j'ai trouvé dans un banc calcaire intercalé dans les bancs marneux inférieurs au calcaire valanginien du Fontanil, est trop mauvais pour être rigoureusement déterminé. Le premier tour interne seul visible présente de grandes analogies avec ceux de *Thurm. pertransiens* Sayn.

Cette espèce se trouve dans la zone à *Kilianella Roubaudiana* des marnes à Ammonites pyriteuses du S.-E. de la France.

c) Belemnoidea.

Duvalia lata Blainv. sp.

1827. Belemnites conicus Blainville (jeune). — Mém. sur les Bélem., p. 118, pl. 5, fig. 4.

1827. Belemnites latus Blainville (adulte). — Mém. sur les Bélem., p. 121, pl. 5, fig. 10.

1829. Belemnites convexus Raspail. — Histoire naturelle des Bélem., p. 42, fig. 57.

1840. Belemnites latus d'Orb. — Pal. fr., t. I, p. 48, pl. 4, fig. 1 à 8.

1841. Belemnites latus Duval-Jouve. — Bél. crét. des env. de Castellane, p. 64, pl. 6.

1910. Bel. (*Duvalia*) *latus* Kilian. — Lethæa geogn., *loc. cit.*, p. 193-197.

4 ex. du Valanginien du Fontanil, dont 2 appartiennent à la collection A. Gras. Dans chaque échantillon on voit nettement

le sillon dorsal qui va presque jusqu'à l'extrémité du rostre; ce sillon, bien dégagé sur un exemplaire, est abrupt et à bords aigus. L'extrémité aiguë est excentrique et plus rapprochée du côté ventral.

On trouve cette espèce dès le Berriasien. Elle abonde dans les marnes valanginiennes et les calcaires marneux : zone à *Kilianella Roubaudiana* (= marnes à *Bel. latus* de Hébert).

Duvalia conica Blainville sp.

1827. Belemnites conicus Blainville. — Mém. sur les Bélemn., p. 118, tab. 5, fig. 4.

1829. Belemnites extinctorius Raspail. — Histoire natur. des Bélemn., p. 308, pl. 6, fig. 20.

1840. Belemnites latus d'Orbigny. — Terr. Cr., p. 48, pl. 4, fig. 1-3.

1841. Bel. extinctorius Duval-Jouve. — Bél. des Terr. Cr. inf. des env. de Castellane (Basses-Alpes), p. 64, pl. 8, fig. 1-3.

1841. Bel. latus Duval-Jouve. — Bél. des Terr. Cr. inf. des env. de Castellane (Basses-Alpes), p. 64, pl. 6, fig. 1 et 4.

1847. Bel. conicus d'Orbigny. — Terr. Cr. Suppl., p. 16, pl. 6, fig. 9-16.

1846. Bel. conicus d'Orbigny. — Moll. viv. et foss. Bél., n° 48.

1890. Bel. conicus Toucas. — Tith. de l'Ard., p. 588.

1890. Bel. conicus Pictet. — Voirons, p. 10, pl. 1, fig. 5.

3 ex. de la collection A. Gras.

GISEMENTS :

Pictet la cite dans la couche à Bélemnites des Granges de Boëge (Voirons). On la trouve dans le Néocomien inférieur des Basses-Alpes.

4° Crustacés

Glyphea Couloni Trib.

1874. Glyphea Couloni de Tribolet. — Crust. néoc. de la Haute-Marne, Bull. Soc. Géol. Fr., 3e série, t. II, p. 453, pl. 15, fig. 2, 2 *a* et 2 *b*.

1 ex. de la collection Gevrey. C'est une pince munie de son doigt immobile. Elle présente une grande ressemblance avec la figure 2 *b* de Tribolet, mais le doigt est plus recourbé.

Gisements :

Calcaires à Spatangues de Bettancourt (Haute-Marne) et de Ville-sur-Saulx (Meuse).

Glyphea Meyeri Trib.

1874. Glyphea Meyeri de Tribolet. — Crust. néoc. de la Haute-Marne, p. 454, pl. 15, fig. 4.

Une pince appartenant à la collection Gevrey. Cette pince est plus bombée que la précédente et relativement épaisse; elle est recouverte de granulations percées d'un trou à leur sommet. Le doigt immobile est brisé, mais le doigt mobile est conservé dans le calcaire qui empâte la partie supérieure de la pince.

Gisements :

Calcaires à Spatangues de Bettancourt.

Haploparia cf. Latreillei Rob. et Desv. sp.

1849. Homarus Latreillei Robineau et Desvoidy. — Mém. sur les Crust. de Saint-Sauveur-en-Puisaye (Yonne), Annales Soc. Entomologique de Fr., 2e série, p. 113, pl. 4, fig. 4.

1874. Haploparia Latreillei de Tribolet. — Crust. néoc. de la Haute-Marne, p. 457, pl. 15, fig. 9, 9 *a* et 9 *b*.

2 ex. de la collection Gevrey. L'un est trop mauvais pour être déterminé, l'autre paraît se rapprocher de l'espèce *Latreillei.* Néanmoins il n'est pas assez bon pour permettre une détermination certaine.

GISEMENTS :

Depuis le Valanginien jusqu'au Gault.

Haploparia sp.

Un doigt de la collection Gevrey.

Palæastacus macrodactylus Bell.

1874. Palæastacus macrodactylus de Tribolet. — Crust. néoc. du Jura Neuch. et Vaudois. B. S. G. Fr., 3e série, t. II, p. 355, pl. 12, fig. 4.

1874. Palæastacus macrodactylus de Tribolet. — Crust. néoc. du Jura Neuch. et Vaudois, B. S. G. Fr., 3e série, t. III, p. 74, pl. 1, fig. 3.

Une pince de la collection Gevrey. Elle est couverte de tubercules disposés en rangées.

GISEMENTS :

Valanginien supérieur (limonite ou calcaire roux) et Néocomien inférieur de Sainte-Croix.

Caloxanthus Tombecki de Trib.

1875. Caloxanthus Tombecki de Tribolet. — Crust. néoc. Haute-Marne, p. 458, pl. 15, fig. 11 et 11 *a.*

? *Caloxanthus Tombecki* de Tribolet. — Crust. valang. néoc. et urgonien Haute-Marne, Jura, Alpes, p. 300, pl. 1, fig. 7, 7 *a*, 7 *b*, 7 *c*.

Trois pinces appartenant à la collection Gevrey. Deux de ces pinces sont bombées et ressemblent à la figure 7 de Tribolet.

Une troisième plus aplatie se rapproche davantage de la figure 11 du même auteur.

Gisements :

Valanginien supérieur (calc. roux) de Sainte-Croix.

Néocomien (calc. à Spatangues) de Bettancourt et Wassy (Haute-Marne).

5° Poissons

Strophodus subreticulatus Ag.

? *Strophodus subreticulatus* Agassiz. — Calcaires à tortues de Soleure.

1858. Strophodus subreticulatus Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, 2e série, p. 93.

Une dent de la collection Gevrey. Dans leur article sur les Poissons de Sainte-Croix, Pictet et Campiche donnent des figures qu'ils attribuent au genre *Strophodus* sans préciser le nom d'espèce[1]. L'échantillon que j'ai ressemble beaucoup aux figures 1 et 2, qui se rapprochent de *Str. subreticulatus*.

Gisements :

Valanginien de Sainte-Croix : calcaire roux et marnes à Bryozoaires.

Odontaspis Studeri Pictet.

1858. Odontaspis Studeri Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, 2e série, p. 90, pl. 11, fig. 19-23.

2 ex. appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble. Ce sont des dents minces, allongées, à extrémité aiguë et tournée

---

[1] Ouvrage cité, pl. 12, fig. 1 à 7.

en dedans. Les deux faces sont également bombées. Les bords qui séparent ces deux faces sont tranchants.

Gisements :

Valanginien (marnes à Bryozoaires) de Sainte-Croix où elles abondent.

Marnes bleues de l'Hauterivien de Sainte-Croix où elles sont moins abondantes.

Sphœrodus Neocomiensis Ag.

1843. Sphœrodus neocomiensis Agassiz. — Poissons fossiles, t. II, 2e partie, p. 216.

1854. Sphœrodus neocomiensis Pictet. — Traité de Paléontol., t. II, p. 206.

1858. Sphœrodus neocomiensis Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 2e série, p. 72, pl. 9, fig. 1 à 6.

13 dents appartenant à la Faculté des Sciences de Grenoble. C'est l'espèce la plus abondante au Fontanil. Ces dents sont hémisphériques et lisses.

Gisements :

Hauterivien de Sainte-Croix (marnes bleues).

Calcaire néocomien de Neuchâtel.

Néocomien d'Auxerre, de l'Aube, d'Alais.

Sphœrodus cf. globulosus Pict. et Camp.

1858. Sphœrodus globulosus Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suis., 2e série, p. 73, pl. 9, fig. 7.

Une dent de la collection A. Gras. Cette dent diffère de la précédente par sa forme plus globuleuse. Comme elle n'a été trouvée jusqu'ici que dans le Gault de Sainte-Croix, j'ai hésité à la placer parmi les espèces du Valanginien du Fontanil.

Pycnodus Couloni Ag.

1843. Pycnodus Couloni Ag. — Poissons fossiles, t. II, 2e partie, p. 200.

1854. Pycnodus Couloni Pictet. — Traité de Pal., 2e éd., t. II, p. 199.

1855. Pycnodus Couloni Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, p. 57, pl. 7, fig. 5 à 17.

2 dents de la collection Gevrey. L'une est elliptique et se rapproche de la figure 6 de Pictet et Campiche, l'autre est arrondie et se rapproche d'une autre figure du même auteur. D'après ce dernier, ce sont des dents des rangées latérales.

Gisements :

Cette espèce se trouve surtout dans le Néocomien moyen et supérieur. On en a cependant recueilli deux dans le Valanginien de Sainte-Croix.

Pycnodus cylindricus Pictet et Camp.

1858. Pycnodus cylindricus Pictet et Campiche. — Sainte-Croix, Mat. Pal. Suisse, 2e série, p. 59, pl. 8, fig. 1 à 20.

2 ex. de la collection Jourdan. Ce sont des dents dont une allongée analogue à la figure 9 de Pictet et Campiche et l'autre circulaire analogue aux figures 14 et 15 du même auteur.

Gisements :

Calcaires roux ferrugineux et marnes à Bryozoaires du Valanginien de Sainte-Croix. Valanginien de Neuchâtel.

6° Résumé

Si l'on jette un coup d'œil d'ensemble sur la faune valanginienne du Fontanil, on voit qu'elle est composée en majeure partie d'Echinodermes, de Brachiopodes et de Lamellibranches.

Les Echinodermes pullulent dans les calcaires marneux où ils sont du reste assez mal conservés. On y a rencontré jusqu'ici

42 genres et 47 espèces, sans compter les nombreux fragments de tiges de Crinoïdes indéterminables.

Les Brachiopodes sont peu variés : on y compte 3 genres et 9 espèces; en revanche, les individus y sont en si grand nombre que certains bancs calcaires paraissent pétris des coquilles de ces animaux. C'est l'élément qui domine dans cette faune.

Les Lamellibranches sont représentés par 22 genres et 36 espèces. Il faut tenir compte ici de ce qu'une grande partie des échantillons était en si mauvais état qu'il m'a été impossible de les déterminer spécifiquement. Les individus, abstraction faite des huîtres, sont cependant moins nombreux que pour les deux classes ci-dessus.

Quant aux Gastropodes, ils sont peu abondants. On y a trouvé 7 genres et 8 espèces représentées en moyenne par deux ou trois individus.

Les Céphalopodes, quoique peu nombreux, sont un élément intéressant; nous verrons plus loin pourquoi. On y compte 9 genres ou sous-genres et 12 espèces ou variétés, mais peu d'individus.

Les Crustacés et les Poissons, représentés les premiers par des pinces, les seconds par des dents, constituent un élément très secondaire de la faune.

V. — COMPARAISONS AVEC LE VALANGINIEN DU JURA ET DU SUD-EST DE LA FRANCE

L'étude paléontologique qu'on vient de lire nous amène à nous demander dans quelles conditions se sont formés les dépôts valanginiens du Fontanil. Sommes-nous ici en présence de dépôts néritiques, c'est-à-dire littoraux ou sublittoraux, ou bien avons-nous affaire à des dépôts « bathyaux », c'est-à-dire de mer profonde?

En faisant l'historique de la question, nous avons vu que Charles Lory a distingué dans le Néocomien de l'Est et du Sud-Est de la France deux types principaux :

1° Le **« type provençal »** ou **« faciès vaseux pélagique »**, qui règne dans la Provence, les Hautes-Alpes, le Sud de la Drôme, etc.

2° Le **« type jurassien »** ou **« faciès littoral »**, représenté dans le Jura, la Basse-Savoie et les chaînes comprises entre Chambéry et Voreppe.

A ces deux types il en a ajouté un troisième qui résulterait de l'enchevêtrement, dans certaines régions, des assises du premier et du deuxième type. C'est le **« type mixte »** comprenant le Néocomien des environs de Grenoble, des montagnes de la Chartreuse, etc...

Les dépôts du Fontanil viendraient se ranger dans ce type mixte. Une comparaison avec les deux types **« provençal »** et **« jurassien »** nous permettra de préciser la question. Nous le ferons au point de vue des faunes et au point de vue stratigraphique.

A. — COMPARAISON DES FAUNES

1° Avec le type Jurassien.

Nous prendrons comme terme de comparaison le Néocomien des environs de Sainte-Croix.

Sainte-Croix est une localité située à l'extrémité du Jura vaudois et sur les confins du canton de Neuchâtel. Le Crétacé y a été étudié sur une étendue rayonnant d'environ deux lieues autour du village; il forme l'objet d'un travail important et classique publié par Pictet et Campiche dans les *Matériaux pour la Paléontologie suisse*. On peut considérer cette description comme donnant le type du Crétacé inférieur du Jura.

Bien que la faune soit beaucoup plus riche que celle du Valanginien du Fontanil, il est facile d'établir une comparaison avec cette dernière.

Echinides.

Dans le Valanginien suisse on connaît 52 espèces d'Echinides; dans le Valanginien du Fontanil 44. Sur ces 44 espèces, 17 sont communes avec la Suisse. Ce sont :

Rhabdocidaris tuberosa Gras.
\+ *Peltastes stellulatus* Ag.
\+ *Acrosalenia patella* Ag.
Acrocidaris minor Ag.
Gonyopygus peltatus Ag.
\+ *Tiaromma rotulare* Ag.
\+ *Tiaromma Bourgueti* Ag.
\+ *Holectypus macropygus* Ag.
\+ *Pyrina incisa* Ag.
Pygorhynchus nucula Des.
\+ *Pygorhynchus testudo* Des.
Pygorynchus valdensis Lor.
Pygurus rostratus Ag.
\+ *Cardiopelta Jaccardi* Des.
Phyllobrissus Renaudi Ag.
\+ *Holaster Grasi* d'Orb.
Toxaster granosus d'Orb.

9 espèces du Valanginien du Fontanil ont été retrouvées dans l'Hauterivien suisse. (Ce sont celles que j'ai marquées d'une croix.)

6 espèces remontent plus haut que l'Hauterivien.

Enfin, sur 11 espèces caractéristiques du Valanginien de Sainte-Croix, 4 existent au Fontanil, ce sont :

Acrosalenia patella Ag.
Phyllobrissus Renaudi Ag.
Pygurus rostratus Ag.
Toxaster granosus d'Orb.

Brachiopodes.

Sur les 9 espèces du Fontanil, 8 se retrouvent à Sainte-Croix dans le Valanginien. Ce sont :

Rhynchonella Valangiensis Lor.
+ *Terebratula acuta* Quenst.
Terebratula Carteroni Pict.
Terebratula Germaini Pict.
+ *Terebratula Moutoni* d'Orb.
Terebratula Valdensis de Lor.
+ *Terebratula sella* Sow.
+ *Magellania* (*Zeilleria*) *tamarindus* Sow. sp.

Les espèces caractéristiques du Valanginien de Sainte-Croix sont au nombre de 16, on en retrouve 4 au Fontanil :

Rhynchonella Valangiensis de Lor.
Terebratula Carteroni Pict.
Terebratula Valdensis de Lor.
Terebratula Germaini Pict.

Les espèces qui montent plus haut que le Valanginien sont marquées d'une croix.

Magellania (*Aulacothyris*) *hippopus* Roem. a été trouvée dans le faciès corallien de Censeau (Jura).

Gastropodes.

Des 8 espèces du Fontanil, 6 existent dans le Valanginien de Sainte-Croix :

Pleurotomaria Lardyi P. C.
Pterocera tricarinata d'Orb.
Natica Valdensis P. C.
Natica lævigata Desh.
Natica Etalloni P. C.
Natica bulimoides Desh.

Une espèce est particulièrement caractéristique du Valanginien de Sainte-Croix et du Valanginien de la France :

Natica lævigata Desh.

Sur les 2 espèces qui manquent dans le Valanginien de Sainte-Croix, une a été trouvée dans l'Hauterivien de Sainte-Croix :

Scalaria Cruciana P. C.

l'autre dans le Néocomien de l'Yonne :

Purpuroïdea infracretacea Per.

Lamellibranches.

Nous avons au Fontanil 36 espèces; 21 sont communes avec le Valanginien de Sainte-Croix :

Gervillia anceps Desh.
Lima Carteroniana d'Orb.
Lima Dubisiensis P. C.
Lima Aubersonensis P. C.
\+ *Pecten Cottaldinus* d'Orb.
Pecten sanctæ Crucis P. C.
Alectryonia rectangularis Roem.
\+ *Exogyra aquilina* Leym.
\+ *Exogyra falciformis* Leym.
Mytilus æqualis Sow.
\+ *Trigonia carinata* Ag.
\+ *Trigonia longa* Ag.
Astarte Valangiensis P. C.
\+ *Isocardia Neocomiensis* Ag.
Fimbria corrugata Sow. sp.
Cyprina Valangiensis P. C.
\+ *Venus vendoperana* Leym.
\+ *Panopea gurgitis* Brong.
Pholadomya gigantea Sow.
Pholadomya scaphoides Ag.
Thracia Robinaldina d'Orb.

8 espèces montent plus haut que le Valanginien : elles sont marquées d'une croix.

6 espèces ne sont citées que dans l'Hauterivien :

Pinna Hombresi P. C.
Pecten Goldfussi Desh.
Pecten (Neithea) atavus Roem.
Trigonia caudata Ag.
Astarte gigantea Leym.
Cyprina Bernensis Leym.

Une a été trouvée dans le Gault :

Pecten Vraconensis P. C.

3 espèces caractéristiques sont communes à Sainte-Croix et au Fontanil :

Astarte Valangiensis P. C.
Cyprina Valangiensis P. C.
Alectryonia rectangularis Roem. sp.

Parmi les 8 espèces que l'on ne trouve pas à Sainte-Croix, une a été recueillie dans le Valanginien de Bienne et du Locle (Suisse) :

Mytilus Gillieroni P. C.

Une autre dans le Valanginien de Villers-le-Lac (Doubs) :

Lima sculpta P. C.

Pour les 6 autres espèces, je renvoie à leur description ; on trouvera les gisements indiqués. Ce sont :

Pecten (Syncloncma) orbicularis Sow.
Trigonia divaricata d'Orb.
Cardium Voltzii Leym.
Cyprina Anglica Sow.
Cyprina Sowerbyi d'Orb.
Thracia Phillipsi Roem.

Céphalopodes.

15 espèces ou variétés au Fontanil. On n'en retrouve dans le Valanginien de Sainte-Croix que 3 espèces :

\+ *Nautilus pseudo-elegans* d'Orb.
Neocomites Neocomiensis d'Orb. sp.
Hoplites (*Thurmannia*) *Thurmanni* P. C. sp.

Une espèce monte dans tout le Néocomien : elle est marquée d'une croix.

2 espèces ont été recueillies également dans l'Hauterivien.

Nautilus neocomiensis d'Orb.
Duvalia lata Blainv. sp.

Poissons.

6 espèces au Fontanil. 5 ont été trouvées dans le Valanginien de Sainte-Croix :

Strophodus subreticulatus Ag.
\+ *Odontaspis Studeri* Pict.
\+ *Sphærodus Neocomiensis* Ag.
\+ *Pycnodus Couloni* Ag.
Pycnodus cylindricus Pict. et Camp.

Les 3 espèces marquées d'une croix montent plus haut que lé Valanginien.

Une espèce a été recueillie dans le Gault :

Sphærodus globulosus P. C.

En résumé, nous voyons que les faunes du Fontanil et de Sainte-Croix présentent de grandes analogies. Les Echinides, les Brachiopodes, les Gastropodes et les Lamellibranches sont, à peu de choses près, les mêmes dans les deux régions.

Quant aux Céphalopodes, comme nous avons pu le voir, les espèces communes sont plus rares. Il est intéressant de remarquer que deux espèces du Néocomien allemand ont été trouvées au Fontanil: *Holcostephanus* (*Spiticeras*) *Gratianopolitensis* Kil.

sp. et *Hoplites Albini* Kil. Leur présence permet un rapprochement avec le Néocomien de l'Europe septentrionale.

2° Avec le type Provençal.

Le *type provençal* est bien développé dans différentes localités des Hautes-Alpes (La Faurie, Saint-Julien-en-Bochaine), de la Drôme (Pontet, Chamaloc, Luc-en-Diois), de l'Ardèche (Chomérac), des Basses-Alpes (Blégiers, Blieux). La faune est composée en majeure partie de Céphalopodes.

M. Kilian y a distingué plusieurs zones paléontologiques dans les divers étages du Crétacé inférieur. Pour le Valanginien — si nous laissons de côté la zone à *Thurmannia Boissieri* et *Spiticeras Negreti,* qui correspond au Berriasien ou Valanginien inférieur — nous avons (d'après V. Paquier et M. Kilian) deux zones :

1° **La zone inférieure à Kilianella Roubaudiana** des marnes à Ammonites pyriteuses. Une partie des Céphalopodes du Fontanil se trouvent dans cette zone. Ce sont :

Hoplites (*Neocomites*) *Neocomiensis* d'Orb. sp.
Hoplites (*Thurmannia*) *pertransiens* Sayn.
H. (*Thurmannia*) *Thurmanni* Pict. sp.
H. (*Thurmannia*) *Thurmanni* var. *Allobrogica* Kil.
H. (*Thurmannia*) *Thurmanni* var. *Gratianopolitensis* Kil.
Hoplites (*Kilianella*) *Roubaudianus* d'Orb. sp.
Holcostephanus (*Asteria*) *Drumensis* Sayn sp.
Belemnites (*Duvalia*) *latus* Blainv. sp.
Bel. (*Duvalia*) *conicus* Blainv. sp.

2° **La zone supérieure à Saynoceras verrucosum** d'Orb. sp. — Quelques-unes des Ammonites précédentes se retrouvent dans cette zone. Ce sont :

Neocomites Neocomiensis d'Orb. sp.
H. (*Thurmannia*) *Thurmanni* Pict. et C. sp.

Toutes les Ammonites du Fontanil, sauf une, *Hoplites Albini* Kil., **sont donc représentées dans le type vaseux du Sud-Est de la France.**

Mais, alors que dans ces dernières régions les Ammonites sont l'élément le plus important de la faune, au Fontanil elles sont peu nombreuses relativement aux Echinodermes, aux Brachiopodes et aux Lamellibranches.

De plus, on ne trouve au Fontanil aucune des formes d'Ammonites caractéristiques du type bathyal, à ornementation atténuée, telles que les *Phylloceras, Desmoceras, Lissoceras*. Le seul *Lytoceras* qu'on y ait trouvé est une forme du Tithonique et n'est du reste représenté que par deux individus.

Nous pouvons donc conclure qu'il existe des analogies entre la faune du Fontanil et celle du type provençal, mais elles sont beaucoup moins frappantes que celles que nous avons constatées avec le type jurassien.

La faune du Fontanil est bien, comme celle du Jura, une faune néritique indiquant de faibles profondeurs; mais elle est mélangée à des restes qui, sans appartenir aux dépôts du type vaseux, diffèrent sensiblement de ceux de la région littorale. Un **terme de passage** de cette faune vers la faune bathyale, mais appartenant à un niveau peut-être *un peu plus* élevé que la couche fossilifère du Fontanil, nous est fourni par le gisement de Malleval au Nord de la Bourne.

Voici la liste qui en a été donnée par MM. Matte et Kilian[1] :

Eryma ventrosa Münst.
+ *Serpula sp.*
Nautilus Malbosi Pict.
o+ *Duvalia conica* Blainv. sp.
o *Duvalia Orbignyana* Duv. sp.
o+ *Duvalia lata* Blainv. sp.
o *Pseudobelus bipartitus* Blainv. sp.

---

[1] Voir liste bibliographique.

o *Lytoceras Honnorati* d'Orb. sp. (= *municipale* Zit.).

o *Phylloceras Calypso* d'Orb. sp.

o *Phylloceras semisulcatum* d'Orb. sp. (= *ptychoicum* Qu. sp.).

o+ *Hoplites (Neocomites) Neocomiensis* d'Orb. sp.

o+ *Hoplites (Thurmannia) Thurmanni* Pict. sp.

Hoplites (Sarasinella) Desori Pict. sp.

Hoplites (Sarasinella) Desori Pict. var. *Gallica* Kil.

o *Hoplites Arnoldi* Pict. et C. sp.

o *Hoplites (Neocomites) regalis* Bean sp.

o+ *Hoplites (Kilianella) pexiptychus* Uhl. sp. (= *Roubaudianus* d'Orb. sp.).

Hoplites incompositus Pict.

Gastropodes divers (*Solarium, Delphinula,* + *Natica*).

+ *Natica bulimoides.*

Lamellibranches (+ *Arca, Corbula,* + *Isocardia,* + *Venus,* + *Cyprina,* + *Gervillia,* + *Mytilus, Anatina*).

+ *Trigonia caudata* Ag.

+ *Pholadomya elongata* Munst.

Goniomya Agassizi d'Orb. sp.

+ *Mytilus Gillieroni* Pict.

Mytilus Couloni Marcou.

Lima Tombecki d'Orb.

+ *Pecten* sp.

+ *Pecten (Neithea) atavus* Roem.

Hinnites Leymeriei d'Orb.

+ *Alectryonia rectangularis* Roem. sp.

+ *Terebratula Carteroni* d'Orb.

+ *Terebratula Valdensis* de Lor.

Magellania (Zeilleria) pseudojurensis Leym. sp.

+ *Magellania (Zeilleria) tamarindus* Sow. sp.

+ *Waldheimia (Aulacothyris) hippopus* Roem. sp.

Rhynchonella multiformis Roem. sp.

Cidaris meridianensis Cott.

Cidaris muricata Roem.

Cidaris problematica Cott.
Diplocidaris Gevreyi Sav.
Diplocidaris Salvæ Nicklès.
Diplocidaris Petitclerci Sav.
Cidaris pavimentata P. de Lor.
Cidaris tuberosa A. Gras.
Holectypus neocomiensis A. Gras.
\+ *Cardiopelta ovulum* Des. sp. (sub *Dysaster*).
Dysaster subelongatus d'Orb. (sub *Collyrites*).
Holaster cordatus Dub. (*H. Grasi* d'Orb.).
Holaster intermedius Munst. (sub *Spatangus*) (= *Hol. l'Hardyi*).
\+ *Pyrina pygaea* Ag. sp. (sub *Galerites*).
\+ *Pygurus* sp.
\+ *Pentacrinus* sp.
Spongiaires.

Les genres et les espèces marqués + sont les mêmes qu'au Fontanil. Les espèces marquées o ont été également trouvées dans le Valanginien du **« type provençal »**.

On peut voir que tous les Céphalopodes de Malleval sont représentés dans les dépôts vaseux à l'exception d'un seul : *Hoplites Desori* Pict. sp., qui est une forme jurassienne. De plus, les *Lytoceras* et les *Phylloceras* apparaissent ici beaucoup plus nombreux qu'au Fontanil, ce qui indique déjà des eaux plus profondes.

B. — COMPARAISON STRATIGRAPHIQUE

Nous allons passer rapidement en revue les principales assises qui forment le Valanginien du Jura et du Sud-Est de la France.

1° Type jurassien.

Charles Lory y distingue les deux assises suivantes :

a) Les calcaires néocomiens inférieurs.

Compacts ou grenus, de couleur bleue quand ils sont à l'abri de l'air, jaunâtres lorsqu'ils sont au contact de l'air. On y rencontre des bancs plus clairs et plus compacts et souvent des lits marneux bleu foncé ou jaunâtres. Ils atteignent, aux environs de Belley, 50 mètres d'épaisseur; les fossiles qui dominent sont des Brachiopodes, des Lamellibranches et des Gastropodes.

b) Les calcaires roux.

Ces calcaires forment des bancs plus minces, accompagnés de marnes et de calcaires marneux de teinte foncée. Le sommet de ces calcaires renferme des silex en rognons ou en bandes aplaties de couleurs variables. Les fossiles sont rares dans les couches siliceuses, ce sont : *Alectryonia rectangularis* Roem. sp., *Exogyra Couloni* Defr., *Janira atava* Roem.

2° Type provençal.

Le Diois et les Baronnies nous fournissent un excellent terme de comparaison. Le Valanginien, d'après V. Paquier, s'y présente sous deux types, différant suivant que l'on s'éloigne ou que l'on se rapproche de la Chartreuse.

a) **Dans les Baronnies et le Diois méridional** la série du Néocomien inférieur comprend, au-dessus des calcaires berriasiens (Valanginien inférieur), des marnes passant vers le sommet à des calcaires marneux. Les fossiles les mieux conservés et les plus abondants sont les Ammonites pyriteuses.

Dans cette série, V. Paquier distingue deux zones.

B. Zone supérieure à *Duvalia Emerici* et *Saynoceras verrucosum*.	Calcaires marneux à *Hoplites* et Marnes valanginiennes supérieures.
A. Zone inférieure à *Duvalia conica* et *Hoplites pexiptychus* (= *Roubaudianus* d'Orb.)	Marnes valanginiennes inférieures.

b) **Dans le Diois et le Vercors méridional** les marnes passent plus rapidement à une série marno-calcaire qui fait place au sommet à du calcaire à silex. C'est **la première apparition des calcaires** qui prennent une si grande importance dans les massifs de la Grande-Chartreuse et du Jura.

VI. — CONCLUSIONS

L'étude de la faune des calcaires du Fontanil nous a amené à reconnaître la prédominance dans ce gisement des éléments néritiques; ils se montrent associés à des restes isolés de la faune bathyale.

Si nous résumons les données stratigraphiques acquises sur le Jura et le Sud-Est de la France, nous voyons, dans le Jura, la série débuter par des calcaires analogues aux « calcaires du Fontanil » et se terminer par un calcaire à silex qui est l'homologue de celui que nous avons étudié. D'un autre côté, dans le Sud-Est de la France, les dépôts marneux des Baronnies et du Diois tout à fait méridional montrent déjà une tendance à devenir cal-

caires. Cette tendance s'accentue dans le Diois et le Vercors méridional, ce qui nous fournit un terme de passage vers le niveau presque entièrement calcaire du Fontanil.

Au Fontanil, d'autre part, la série débute par des marnes qui rappellent celles du Diois : ces marnes sont d'une faible épaisseur, mais à mesure que l'on s'éloigne du Fontanil vers le Sud on les voit graduellement augmenter de puissance. Cette augmentation est déjà sensible dans le vallon de Narbonne, situé près de Grenoble, à quelques kilomètres du Fontanil. Ces marnes, comme nous l'avons vu, passent rapidement à des calcaires marneux, puis à la puissante série calcaire comprenant les **« calcaires du Fontanil »** et les calcaires à silex. Ici l'analogie cesse avec le Sud-Est pour commencer avec le Jura.

Nous sommes donc bien en présence, comme le disait Charles Lory, d'un « type mixte » résultant de l'enchevêtrement de deux types bien différents : le type néritique du Jura, le type bathyal du Sud, avec prédominance des dépôts néritiques[1]. Les sédiments se sont formés sur la bordure d'une grande cuvette qui aurait occupé l'emplacement actuel des départements de l'Ardèche, de la Drôme, des Hautes-Alpes, des Basses-Alpes et de la portion Nord des Alpes-Maritimes.

Jusqu'au Valanginien, les dépôts sont à peu près les mêmes entre Grenoble et la Montagne de Lure. C'est au Valanginien qu'on voit apparaître un premier changement de régime. V. Paquier y voit la première indication de l'exhaussement du géanticlinal du Vercors et de la Chartreuse.

La sédimentation vaseuse de mer tranquille qui continue dans le Sud-Est a fait place ici à des dépôts presque néritiques de mer plus agitée indiquant le voisinage d'une région plus littorale.

Pour rendre plus clairs tous les faits stratigraphiques que je

---

[1] Voir le tableau p. 569.

viens de rappeler et résumer ces variations de faciès, je ne saurais mieux faire que de reproduire ici le tableau donné par M. Kilian dans sa « Notice préliminaire sur les Ammonites du Fontanil (Isère) » ; mes recherches n'ont fait que le confirmer en tous points.

Faciès vaseux.	Faciès mixte.	Faciès à Bivalves et Gastéropodes (Jurassien).
Hauterivien.		
Calcaires marneux à *Holcostephanus Jeannoti*, *Hoplites amblygonius*, *Aptychus Didayi*.	Valanginien supérieur à *Ostrea (Alectryonia) rectangularis* (Salève), *Valletia* (Savoie).	
Marnes à *Hoplites Roubaudianus*, *Hoplites Neocomiensis*, *Hoplites Thurmanni*, *Belemnites latus*, *Belemnites Emerici*.	Calc. du Fontanil à faune mixte. *Hopl. Thurmanni*, *Hopl. Neocomiensis*.	Valanginien. *Hoplites Thurmanni* et faune valanginienne.
Berriasien.		Faciès valanginien du Berriasien
Tithonique supérieur.		Purbeckien (cluse de Chaille).

Ce tableau peut néanmoins être complété d'après M. Kilian lui-même (*Lethaea geognostica*, p. 203) et je terminerai cette étude par le schéma suivant qui tient compte des travaux récents de V. Paquier, de MM. Sayn et W. Kilian et représente l'état actuel de nos connaissances sur l'âge exact du calcaire du Fontanil et sur ses rapports avec les assises valanginiennes des contrées voisines.

	Faciès vaseux (Diois).	Faciès mixte (Dauphiné).	Faciès néritique (Jura).	
	Hauterivien inférieur marno-calcaire.	Hauterivien inférieur glauconieux.	Marnes hauteriviennes.	
Valanginien.	Marno-calcaires à *Apt. Didayi* et *Hoplites* et marnes à Ammonites pyriteuses : zone à *Duvalia Emerici* Rasp. sp. et *Saynoceras verrucosum* d'Orb. sp.	Calcaire roux à silex et *Alectryonia rectangularis* Roem. sp.	Couche jaune à *Astieria*, et Calc. roux à *Alectryonia rectangularis* Roem. sp.	Val. supérieur.
Valanginien.	Marnes inférieures à Ammonites pyriteuses. Zone à *Duvalia conica* d'Orb. sp. et *Kilianella Roubaudiana* d'Orb. sp.	Masse sup. des Calc. du Fontanil M. de Malleval *H. Desori*. Calcaire du Fontanil. Masse inf^{re}	Calcaire (limonite valanginienne).	Val. moyen.
Valanginien.	Marno-calcaires à *Spiticeras* et *Hoplites Boissieri* Pict. sp.	Calc. à *Natica Leviathan* (*Strombus Saulieri*) (La Buisse).	Marbre bâtard.	Val. inférieur.
Jurassique sup.	Tithonique supérieur et Calcaire de l'Echaillon.	Cluse de Chaille.	Purbeckien.	

VII. — LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

1829. ELIE DE BEAUMONT. — Recherches sur quelques-unes des révolutions de la surface du globe, p. 18.

1831. EMILE GUEYMARD. — Minéralogie, Géologie et Métallurgie de l'Isère, p. 34.

1844. EMILE GUEYMARD. — Bull. de la Soc. de Statistique de l'Isère, t. I, p. 310.

1848. ALBIN GRAS. — Oursins fossiles de l'Isère. (Bull. de la Soc. de Statistique de l'Isère, t. IV, p. 362.)

1852. CHARLES LORY. — Essai géologique sur les chaînes de la Chartreuse, p. 69. (Bull. de la Soc. de Statistique de l'Isère, p. 54.)

1861. CHARLES LORY. — Description géologique du Dauphiné, t. II, p. 41.

1871. E. HÉBERT. — Le Néocomien inférieur dans le Midi de la France. (Bull. Soc. Géol. de Fr., 2e série, t. XXVIII, p. 143).

1881. CHARLES LORY. — Compte rendu de la course du 5 septembre. (Bull. Soc. Géol. de Fr., p. 573.)

1888. W. KILIAN. — Description géologique de la Montagne de Lure, p. 204 et 209. Paris, Masson, éd.

1890. W. KILIAN. — Sur quelques Céphalopodes nouveaux peu connus de la Période secondaire : notice préliminaire sur les Ammonites des calcaires valanginiens du Fontanil (Isère). (Trav. du Lab. de Géol. de Grenoble, t. I, p. 183 et 191, et pl. 2, 3, 4 et 5.)

1890. P. LORY. — Sur les Hoplites valanginiens du groupe de Hoplites neocomiensis. (Trav. du Lab. de Géol. de Grenoble, t. I, p. 209.)

1895. W. KILIAN. — Note stratigraphique sur les environs de Sisteron. (Bul. Soc. Géol. de Fr., p. 715.)

1897. W. KILIAN. — Sur une nouvelle Ammonite des Calcaires du Fontanil (Isère). (Association franç. pour l'Avancement des Sciences, 26e session, 2e partie, p. 353, pl. 1, fig. 1 et 2.)

1899. W. KILIAN. — Note sur quelques points du Royans, du Vercors et des Montagnes de Lans. (Trav. du Lab. de Géol. de Grenoble, t. V, p. 597.)

1900. W. KILIAN et P. LORY. — Notice sur les assises jurassiques et crétacées du promontoire de l'Echaillon. (Trav. du Lab. de Géol. de Grenoble, t. V, p. 594.)

1900. V. PAQUIER. — Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies orientales (Thèse, Paris — et Travaux du Labor. de Géologie de l'Université de Grenoble, t. V, p. 149).

1900-1901. BAUMBERGER. — Ueber Facies und Transgressionen der unteren Kreide am Nordrande der mediterranean-helvetischen Bucht im westlichen Jura, p. 22.

1902. H. MATTE et W. KILIAN. — Notes pour servir à une description géologique des Alpes delphino-savoisiennes. (Bulletin de la Société de Statistique de l'Isère, 4e série, t. VI, p. 317 et 318, et Travaux du Lab. de Géol. de l'Univ. de Grenoble, t. VI, p. 109.)

1909. W. KILIAN. — Aperçu sommaire de la Géologie, de l'Orographie et de l'Hydrographie des Alpes dauphinoises. (Travaux du Labor. de Géol. de l'Univ. de Grenoble, t. IX, p. 293, 14 fig. et 3 pl.)

1910. W. KILIAN. — Das bathyale Palaeocretacicum im südoestlichen Frankreich (Lethaea geognostica, II. Mesozoicum, 3. Kreide, Erste Abth. 2. Liefg, Stuttgart, 1910).

RAPPORT SUR LES TRAVAUX PALÉONTOLOGIQUES ENTREPRIS EN 1911

Par M. W. KILIAN,

Professeur à la Faculté des Sciences[1].

J'ai poursuivi pendant l'année 1911 mes études sur les *faunes fossiles du Sud-Est* de la France et en particulier sur celles du Crétacé inférieur.

Les résultats de mes recherches ont été en partie publiés dans le *Lethaea geognostica*, sous la forme d'une étude synthétique comprenant l'ensemble des formations paléocrétacées du globe.

Cette année[2] j'ai fait paraître un nouveau fascicule de cet ouvrage dans lequel j'ai décrit monographiquement le faciès à Céphalopodes des étages Valanginien, Hauterivien, Barrémien et Aptien du Sud-Est de la France, car c'est dans cette région que doit être pris le type bathyal de ces étages.

J'examine successivement dans ce travail chacun de ces étages au point de vue de ses caractères lithologiques, de sa répartition, de sa subdivision en zones et des variations que présentent ses limites supérieure et inférieure. Les faunes successives sont analysées et revisées avec soin et, *pour la première fois,*

---

[1] Extrait en partie des *Rapports de la Caisse des Recherches scientifiques pour 1911* (Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts).

[2] *Lethaea geognostica*, II. Das Mesozoicum, t. III (Kreide) : I Paleocretacicum, 2e liv., Stuttgart (Schweitzerbart), 1910, par W. Kilian.

se trouvent réunies des listes complètes, correctes et homogènes, spéciales à chaque étage du Crétacé inférieur rhodanien. Les synonymies ainsi que les attributions génériques ont été scrupuleusement mises au courant de la nomenclature paléontologique actuelle.

J'ai introduit pour les Ammonitidés un certain nombre de coupures génériques nouvelles et mentionné, avec le niveau exact qu'elles occupent, de nombreuses espèces *qui n'avaient pas encore été signalées en France.* Des *tableaux de synchronisme* permettent de suivre avec la plus grande facilité les particularités présentées par chaque étage dans les différentes parties du géosynclinal subalpin.

Grâce à ce travail on se rend aisément compte que c'est à ce type français du Crétacé inférieur, qu'ont illustré les études de d'Orbigny, de Coquand, de Matheron, de F. Léenhardt, de G. Sayn, etc., que devront être rattachées les formations néocomiennes du monde entier. C'est également dans cet ouvrage qu'à l'avenir devront être recherchés les renseignements paléontologiques ayant trait aux ensembles fauniques du Paléocrétacé.

Particulièrement intéressante est *l'analyse entièrement nouvelle de la faune du Valanginien inférieur* (l'Infravalanginien-Berriasien) *à Hoplites Boissieri,* qui s'est montrée en Dauphiné d'une richesse incomparable en *Spiticeras.* Egalement importantes sont les études relatives aux faunes hauteriviennes, ainsi que la revision des *Desmoceratidés,* des *Holcodiscus,* des *Pulchellia,* des *Hoplitidés* et des *Céphalopodes* déroulés. Signalons encore des aperçus originaux sur la phylogénie de ces différents ensembles génériques qui apparaissent comme des groupements artificiels et polyphylétiques.

Neuf planches représentent les formes les plus importantes des fossiles du Valanginien, de l'Hauterivien, du Barrémien et de l'Aptien. Quelques vues photographiques donnent les aspects les plus typiques que prennent les représentants de ces étages dans la région dénudée des Basses-Alpes, région qui, depuis plus d'un siècle, a fourni aux stratigraphes du monde entier le type classique de ces formations, en même temps qu'elle enrichissait

les musées de beaux fossiles qui ont fait la réputation des gisements célèbres de la Charce, La Motte-Chalançon, Castellane, Escragnolles, le Cheiron, etc.

Je me suis efforcé de faire connaître aux géologues allemands *l'importance de nos gisements français* et lorsque, dans les fascicules suivants, seront passés en revue les gisements des diverses parties du globe, on verra que *les nôtres constituent une série incomparablement complète* et que c'est à eux que doivent être rattachés ceux des autres contrées méditerranéennes et comparés les dépôts paléocrétacés des provinces paléontologiques du monde entier.

Dans le cours de ce travail et plus particulièrement à propos de chaque division, les nécessités de l'exposition m'ont amené à donner des listes extrêmement complètes et j'ai été conduit à formuler à ce propos une série de données paléontologiques. Malheureusement ces données sont extrêmement disséminées, puisque par leur nature même elles se trouvent surtout en notes infrapaginales. Mais quand l'ouvrage sera terminé et que de bonnes tables permettront de les retrouver facilement, cette monographie constituera un instrument de travail indispensable pour l'étude du Crétacé inférieur.

* * *

Mes recherches ont porté en particulier sur les genres suivants :

A. — Groupe des **Holcostephanidés** : *Holcostephanus* s. str. (*Astieria*[1]), *Spiticeras* (et *Himalayites*), *Valanginites*, *Polyptychites*, *Craspedites*[2].

---

[1] Voir à ce sujet : *Revue crit. Paléoz.* et Kilian, *Lethaea geognostica*, III, Kreide, p. 128, p. 212. A propos d'une question soulevée par M. Lemoine (*Revue de Paléozoologie*, 15, 2) au sujet d'*Astieria*, d'*Holcostephanus* et de l'opportunité de conserver dans les genres reconnus polyphylétiques le nom du genre primitif à l'une des sections démembrées ultérieurement, il y a lieu de se demander pourquoi cette règle n'est pas appliquée au terme *Ammonites* et de penser que les partisans de cette manière de voir auront à rechercher parmi les Ammonitidés quel est le groupe qui doit conserver le nom d'*Ammonites* à l'exclusion de toute autre désignation générique.

[2] Les affinités du sous-genre *Simbirskites* seront étudiées ultérieurement.

Le type de la sculpture de *Holcostephanus* s. str. (*Astieria*) est la présence d'un faisceau de côtes qui partent d'un tubercule unique. Chez *Spiticeras* règne au contraire le type de la bidichotomie; des tubercules ombilicaux partent 2-3 côtes qui se partagent ensuite à diverses hauteurs. D'autre part les côtes de *Holcostephanus* s. str. Neumayr (*Astieria* Paulow.) dessinent sur l'extérieur une courbe simplement circulaire, tandis que chez *Spiticeras* Uhlig, elles forment un angle de forme ogivale.

Holcostephanus s. str. (*Astieria*) apparaît dans le Valanginien le plus inférieur où il n'a encore que de rares représentants; il se développe beaucoup dans le Valanginien moyen et supérieur, atteint son maximum dans les couches formant la limite entre le Valanginien et l'Hauterivien, et disparaît dans l'Hauterivien supérieur (*Lethaea,* loc. cit., p. 213).

Spiticeras Uhlig atteint son maximum de développement dans le Valanginien inférieur (zone à *Hopl. Boissieri*) de la région méditerranéenne. On peut y distinguer plusieurs séries qui forment deux groupes principaux. L'un (gr. de *Sp. conservans* Uhl., de *Sp. Stanleyi* Opp.) possède dans ses tours internes deux rangées nettes de tubercules; l'autre (gr. de *Sp. Cautleyi* Opp. sp., de *Sp. Proteus* Ret. sp., de *Sp. ducale* Math. sp.) montre dans le jeune presque uniquement des tubercules ombilicaux. Le premier, qui a des analogies avec *Himalayites,* se trouve dans le Valanginien moyen et supérieur. Le second (*Spiticeras* s. str.) ne paraît pas exister dans ces couches élevées.

Himalayites Uhlig est un groupe qui se trouve surtout dans le Tithonique et les Spiti-shales, et qui rappelle certains *Spiticeras* à côtes ventrales interrompues. Sa ligne suturale — que G. Boehm a fait connaître — se rapproche plus de celle des *Spiticeras* que de celles des *Hoplites.* Il est possible que l'ensemble de *Himalayites* et de *Spiticeras* ait une origine commune qui serait *Reineckeia* ou *Aulacostephanus.*

B. — Les **Hoplitidés** ont également fait l'objet de mes études (*Lethaea geogn.*. p. 180, p. 216, etc.). On sait que Victor Uhlig

a proposé pour eux de nombreuses dénominations sous-génériques; à la suite de G. Sayn (*Rev. crit. de Paléozoologie*) je considère ces sous-genres comme essentiellement « polyphylétiques » et artificiels et je pense que, dans plusieurs cas, ces coupures représentent plutôt des stades d'évolution semblables appartenant à des rameaux différents. Ce sont quelques-uns de ces rameaux que j'ai essayé de reconstituer[1]. Ils ont tous leur origine dans les divers rameaux du grand groupe jurassique des *Perisphinctes*.

a) Rameau de *H. Privasensis* Pictet sp. [*Berriasella*] où l'on voit des termes de passage avec *Kilianella*. G. Sayn avait pensé que *Kilianella* descendait de *Him. microcanthus* Opp. sp.; le fait paraît très douteux, ce groupe dériverait plutôt de *Perisphinctes Carpathicus* Opp. sp.

b) Rameau de *H. Chaperi* Pictet sp., que l'on peut rattacher provisoirement à *Berriasella* et qui a probablement donné naissance aux *Acanthodiscus* et aux *Leopoldia*. Il semble dériver du groupe jurassique de *Perisphinctes Lothari* Opp. sp.

c) Rameau de *H. Ponticus* Ret. sp., chez lequel on n'observe pas d'interruption siphonale des côtes et qui, de ce fait, rappelle les Périsphinctidés.

d) Rameau de *H. Callisto* d'Orb. sp. [*Berriasella*] qui paraît de même origine que celui de *H. privasensis*.

e) Rameau de *H. Boissieri* Pict. sp. [*Thurmannia*], est issu de *H. abscissus* Opp. sp. [*Berriasella*], forme tithonique, comme probablement aussi le groupe de *H. ponticus*. C'est un terme de passage entre les *Berriasella* et les *Thurmannia*. *Thurmannia* conduira, dans l'Aptien à *Parahoplites* (s. str.) (groupe de *Par. Deshayesi* Leym. sp.).

f) Rameau de *H. Malbosi* Pict. sp. [*Acanthodiscus*] descendrait de *H. Chaperi* Pict. sp. et, par l'intermédiaire de *H. eucyrtus*

[1] Les noms de genres d'Uhlig sont indiqués entre crochets à titre de renseignements.

Sayn du Valanginien moyen, serait l'ancêtre du groupe de *H. radiatus* Brug. sp. [*Acanthodiscus*] du Néocomien moyen. Il faut remarquer que l'adulte de *H. pexiptychus* Uhlig est très voisin de *H. Malbosi* Pict. sp., ce qui prouve la grande parenté et le peu d'individualité des sous-genres *Berriasella, Kilianella* et *Acanthodiscus* d'Uhlig.

g) Rameau de *H. Occitanicus* Pictet sp. [*Neocomites*]. C'est un rameau qui se détache probablement dans le Tithonique de celui de *H. Ponticus* Ret. sp.; il passerait, dans le Valanginien moyen, à *H.* [*Neocomites*] *neocomiensis* d'Orb. sp.

h) Rameau de *H. Dalmasi* Pictet sp. [*Leopoldia*]. Il se détache dans le Tithonique du rameau de *H. Chaperi* Pict. sp. dérivé lui-même de *Perisph. Lothari* Opp. sp. et mène d'une part à *H. Leopoldinus* d'Orb. sp., de l'autre à *H. Castellanensis* d'Orb. sp. C'est dans ce groupe que l'asymétrie du premier lobe latéral (déjà indiquée chez *Perisph. Lothari*) atteint son maximum. Il est très probable que de ce rameau se sont détachées les *Leopoldia* de l'Hauterivien et peut-être plus tard une partie des *Desmoceras,* groupés sous la dénomination de *Saynella* (Kilian) et qui se poursuivent jusque dans l'Aptien (*Beudanticeras*). Toutes ces données ont été groupées dans un schéma théorique (*Leth. geogn.,* fasc. 2).

Dans l'Hauterivien, on peut distinguer parmi les *Hoplitidés* dérivant des groupes précédents :

a) Rameau de *H. Thurmanni* P. et C. [*Thurmannia*] de l'Hauterivien, il se prolonge dans le Barrémien et passe de là dans l'Aptien où ses représentants (*H. consobrinus* d'Orb., *H. Deshayesi* Leym.) sont souvent désignés sous le nom *Parahoplites;* ils ont donné naissance à une série de rameaux d'Ammonites de la Craie : *Sonneratia, Hoplites* s. str. (p. parte, gr. de *H. dentatus* Sow. sp.).

b) Rameau de *H. Roubaudiana* d'Orb. sp. [*Kilianella*].

c) Rameau de *H. radiatus* Brug. sp. [*Acanthodiscus*]. Il atteint

dans l'Hauterivien son maximum de développement et, par la nature de sa cloison, se relie intimement à *Hoplitides* et à *Leopoldia.*

d) Rameau de *H. Leopoldinus* d'Orb. sp. [*Leopoldia*].

e) Rameau de *H. neocomiensis* d'Orb. sp. [*Neocomites*] représenté dans l'Hauterivien surtout par *H. neocomiensiformis* Hoh. sp.; se continue dans l'Aptien avec *H. furcatus* Sow. sp. (= *Dufrenoyi* d'Orb. sp.) et dans le Gault avec *Hoplites auritus* d'Orb. sp. (= *Hoplites* s. str. *partim*).

f) Rameau de *H. angulicostatus* d'Orb. sp. (*Acanthohoplites* Sintzow) qui prend un riche développement dans l'Aptien (*H. Gargasensis* d'Orb. sp.) et dans l'Albien et y forme plusieurs séries (*H. Milletianus* d'Orb. sp., *H. Nolani* Seunes sp.).

L'intérêt de ces développements relatifs aux Hoplitidés nécessitera prochainement de les grouper en une monographie; dans l'état actuel, avec le mélange des noms de genres d'Uhlig, à demi abandonnés et plus ou moins transformés, et des notions de rameaux phylétiques, avec l'existence des noms d'espèces identiques[1] dans les divers sous-genres de *Hoplitidés,* la nomenclature reste encore peu claire.

C. — J'ai également appliqué aux **Desmocératidés** les mêmes procédés de fine distinction phylétique. Il convient de rappeler tout d'abord (p. 227) que *Desmoceras* et *Puzosia,* jadis réunis, n'ont pas la même origine. *Les Desmoceras* descendraient, les uns de *Streblites* (Uhlig), c'est-à-dire d'*Oppelia* (d'après Sayn), les autres de *Leopoldia* Mayer-Eym. (d'après Kilian). Il convient de renoncer à l'hypothèse de voir les ancêtres du *Puzosia* dans

---

[1] Il y a lieu (p. 204) de s'élever en particulier contre la manière de faire de M. Baumberger qui, à des Ammonites du même niveau et de genres différents, a donné des noms d'espèces identiques. Malgré la différence des noms et des genres, cela peut mener à des confusions regrettables, surtout si les attributions génériques viennent à varier, ce qui est malheureusement trop fréquent. Ainsi il existe *Hoplites* (*Neocomites*) *neocomiensis* d'Orb. sp. et *Hoplites* (*Leopoldia*) *neocomiensis* Baumberger. C'est attribuer à ces sous-genres d'*Hoplites*, si instables, une valeur vraiment exagérée.

certains *Phylloceras* (*Sowerbyceras*), mais il est probable qu'ils se trouvent parmi les *Spiticeras* (rameau de *Sp. ducale* Math.). *Silesites* aurait la même origine. Une étude raisonnée des *Desmoceratidés* du Crétacé inférieur m'a permis d'autre part de reconnaître la nature artificielle et polyphylétique de ce groupement et d'en rattacher les divers éléments aux groupes récemment distingués dans le Crétacé moyen par M. *Ch. Jacob*. On a souvent réuni sous le nom de *Desmoceras* (s. lato) (= *Haploceras* prius p. parte) les séries phylogénétiques suivantes dont plusieurs ont des origines nettement distinctes les unes des autres :

a) Rameau de *Desm. difficile* d'Orb. et *strettostoma Uhl.* (**Barremites** *Kil.*) [*Desmoceras* sensu stricto, d'après Jacob p. parte[1]] dérive de *Streblites*.

b) Rameau de *Desm. psilotatum* Uhlig, dérive de *Barremites*.

c) Rameau de *Desm. cassida* Raspail sp. dérive de *Barremites*.

d) Rameau de *Uhligella* (*Uhl. Zurcheri* Jacob) dérive de *Barremites*.

e) Rameau de *Desm. cassidoides* Uhlig, dérive de *Barremites*.

f) Rameau de *Desm. Grossouvrei* Nicklès (**Saynella** Kilian) et de *D. Beudanti* (*Beudanticeras* Hitzel), dérive de *Leopoldia* (v. ante).

g) Rameau de *Puzosia ligata* d'Orb. sp.

h) Rameau de *Puzosia Emerici* d'Orb. sp.

i) Rameau de *P. Liptoviensis* Zeuschner sp. (= *Pseudohaploceras*).

j) Rameau de *Puzosia latidorsata* Mich. sp. = *Latidorsella* Jacob (*Desmoceras* s. str.[2] pour M. Lemoine).

---

[1] Le nom *Desmoceras* s. st. devrait, d'après P. Lemoine, n'être appliqué qu'au groupe de *D. latidorsatum* ; voir *Rev. crit. Paléoz.*, 1911, p. 181.

[2] *Amm. latidorsatus* étant la seule espèce de *Desmoceras* figurée par Zittel, serait pour M. Lemoine le type du genre, et par conséquent, selon cet auteur, *Latidorsella* Jacob devrait disparaître.

D. — Le genre *Holcodiscus* est tout aussi polyphylétique, il comprend :

a) Rameau de *Holc. rotula* Sow. (**Spitidiscus** Kilian), dérive de *Spiticeras*.

b) Rameau de *Holc. Morleti* Kil. (**Astieridiscus** Kilian), dérive d'*Astieria*.

Rameau de *Holc. camelinus* d'Orb. sp. (*Holcodiscus* Uhl. s. str. Kilian. mend.), dérivé de *Kilianella*.

E. — De même le genre *Pulchellia* qui comprend :

a) Rameau de *P. pulchella* d'Orb. sp.

b) Rameau de *P. Sauvageaui* Herm. sp.

c) Rameau de *P. galeatoides* Karst. sp. [*Heinzia* (Sayn)].

Le rameau de *P. Mazylœus* Coq n'appartient pas aux *Pulchelliidés* mais aux *Oppelliidés*.

F. — *Spiticeras* se continuerait dans le Barrémien par **Paraspiticeras** Kilian (*P. Percevali* Uhlig sp.) d'où dériverait le groupe des *Douvilléiceras* aptiens.



A ces résultats sont venus s'en ajouter d'autres; il convient de mentionner en particulier :

I. — Parmi les *Oppeliidés* du Paléocrétacé, la distinction de plusieurs rameaux distincts :

a) Rameau de *Opp. acutocincta* Strachey (*Oppelia* s. str.) dérivant des *Oppelia* jurassiques.

b) Rameau de *Opp. Kiliani* Paq. (*Streblites*) dérivant d'*O. tenuilobata* du Jurassique.

c) Rameau d'*Opp. Nisus* d'Orb. sp. (*Adolphia Stolley*) continuant *Streblites* dans l'Aptien.

d) Rameau d'*Opp. Kraffti* Uhl. (**Uhligites** Kilian), limité au Tithonique-Berriasien.

Les *Adolphia* se sont propagées par migration *du Nord* (Allemagne; Barrémien supérieur) *vers le Sud* (Bassin du Rhône) (Aptien supérieur).

II. — L'établissement d'une coupure générique spéciale : **Oosterella** (Kilian 1911) pour les formes carénées du Paléocrétacé telles qu'*O. cultrata* d'Orb. sp. qui n'ont aucun lien génétique avec les formes carénées (*Schloenbachia Mortoniceras*) du Crétacé moyen et supérieur, dont M. Ch. Jacob a établi la descendance. J'avais proposé d'abord pour ce groupe le nom de *Nicklesia*, mais ce terme a été préemployé par Hyatt pour une section de *Pulchellia*.

III. — La distinction de plusieurs rameaux chez *Douvilléiceras* si abondant dans l'étage aptien et dérivant des *Paraspiticeras* barrémiens, savoir :

1° Rameau de *Douvill. Albrechti Austriae* Hoh. sp.;

2° Rameau de *Douvill. Martini* d'Orb. sp.;

3° Rameau de *Douvill. Royerianum* d'Orb. sp.;

4° Rameau de *Douvill. pretiosum* d'Orb. sp.

[Le rameau de *Douvill. Bigoureti* Seunes sp., doit être rattaché aux *Acanthohoplites* Sintzow du groupe des *Hoplitidés* (v. plus loin).]

IV. — Les *Hoplitidés* des étages Aptien et Albien appartiennent à trois rameaux phylétiques distincts.

a) *Parahoplites* s. str. (Groupe de *Par. Deshayesi* d'Orb. sp.) dérivant de *Thurmannia* (v. ante) et aboutissant aux *Sonneratia* et à une partie des *Hoplites* du Gault (Groupe de *H. dentatus*).

b) *Acanthohoplites* Sintz. (*H. crassicostatus* d'Orb. sp., *H. Gargasensis* d'Orb. sp. et variétés, ainsi que groupe de *Am. Bigoureti* Seunes) dérivant du groupe de *Holp angulicostatus* d'Orb. sp. de l'Hauterivien, et donnant, d'après Ch. Jacob, dans le Gault, une riche série de formes ainsi que le groupe des *Leymeriella* (*L. tardefurcata* d'Orb. sp.).

c) *Neocomites* (*N. furcatus* Sow. = *N. Dufrenoyi* d'Orb. sp.) issu des *Neocomites* de l'Hauterivien et donnant très probablement une partie des formes albiennes désignées sous le nom de *Hoplites* s. str. (groupe de *H. auritus* d'Orb. sp.).

V. — Parmi les Céphalopodes déroulés, une revision serrée des formes appelées *Crioceras, Ancyloceras* et *Toxoceras* a révélé un **dimorphisme** intéressant analogue à celui qui se manifeste chez les *Lytocératides* déroulés (*Costidiscus* et *Macroscaphites*) et consistant en ce que à chaque forme de *Crioceras* ou d'*Ancyloceras* correspond une forme *Toxoceras* ou *Leptoceras* moins enroulée; l'origine de ces *Hoplitides* déroulés est d'ailleurs également polyphylétique et j'ai pu établir parmi eux des séries dérivant d'*Acanthodiscus,* de *Sarasinella,* d'*Acanthohoplites* (*Ammonitoceras*) et en particulier des divers phylums distingués parmi les Hoplitidés du *Crétacé inférieur* (voir plus haut).



Au point de vue général, je me suis proposé de mettre en lumière, par ces recherches et en étudiant comme exemple l'évolution pendant les temps paléocrétacés d'un des groupes fossiles les plus variables et les mieux connus, celui des Céphalopodes :

a) Le rôle des phénomènes de « convergence » dans l'évolution de chaque phylum;

b) Les transformations d'un même rameau ou phylum pendant la durée des temps paléocrétacés;

c) Le rôle des migrations des formes marines pendant les temps géologiques.

a) Les *phénomènes de convergence*, qui se manifestent très fréquemment dans le groupe des *Ammonitides*, ont provoqué des groupements génériques et des filiations absolument erronées et polyphylétiques (Ex. genres *Hoplites, Desmoceras, Holcodiscus,*

etc.), ainsi que je l'ai précédemment déjà montré pour les *Ammonitides* néocrétacés antarctiques (*Kossmaticeras*) où l'on voit apparaître dans les formes adultes *d'un même groupe phylétique* des caractères d'ornementation jusqu'à présent considérés comme caractéristiques de *genres différents*.

b) J'ai pu tracer un tableau complet des transformations subies par la plupart des genres d'Ammonites infracrétacés, du Valanginien inférieur au Gault. Ces modifications permettent d'établir des filiations jusqu'à présent insoupçonnées. Celle de la série *Acanthodiscus-Leopoldia-Saynella-Beudanticeras* qui aboutit à des formes lisses considérées comme des *Desmoceras* typiques, est particulièrement intéressante.

c) Des migrations ont pu être nettement établies; par exemple celles de *Hibolites* et *Duvalia* du Sud vers le Nord de l'Europe et celle de *Platylenticeras* et des *Oppelia* du groupe *Nisus* du Nord vers le Midi.



Outre les considérations d'ordre biologique que l'on vient d'indiquer brièvement, mes recherches ont permis un contrôle indirect, mais d'autant plus intéressant des hypothèses tectoniques récentes relatives aux *grands charriages* de la chaîne alpine et de la Provence. C'est ainsi que l'analyse des **faunes rhétiennes** des différentes zones des Alpes a fait ressortir nettement l'analogie des dépôts infraliasiques charriés de Meillerie, Matringe, Mieussy, Sulens, etc., avec ceux de la zone du Briançonnais (Maurienne, environs de Briançon), caractérisés par le « faciès carpathique », à *Ter. gregaria* et Polypiers, encore récemment mis en évidence par les travaux de MM. Franchi et Pussenot. Cette analogie montre nettement que c'est dans la zone du Briançonnais qu'il faut rechercher les « racines » des nappes préalpines dont les couches à *Avicula contorta* ont un type si différent de celui du Rhétien « autochtone » de la chaîne de Belledonne.

En effet, la *revision de la faune rhétienne*[1] des Alpes françaises d'après des documents recueillis à Saint-Michel-de-Maurienne, les collections des musées de Chambéry et de Turin et celle de l'Université de Grenoble a mis en évidence, dans les zones infraalpines françaises et franco-italiennes, l'existence du **faciès carpathique** de cet étage, contrastant avec le *faciès souabe* plus littoral que présentent les mêmes dépôts sur la bordure autochtone de la chaîne de Belledonne. Ces considérations permettent de reconnaître, comme il a été dit plus haut, que les assises rhétiennes du Chablais, de Meillerie et du Grand-Bornand (Haute-Savoie), qui appartiennent à des masses charriées dites « exotiques », ont été déplacées du Sud-Est vers le Nord-Ouest et ont leurs « *racines* » dans la zone du Briançonnais.

Un travail analogue est commencé pour les faunes liasiques des Alpes françaises et conduira sans doute à d'intéressantes conclusions.

L'étude des faunes infracrétacées de la Basse-Provence n'accuse en revanche aucune trace de déplacements horizontaux de quelque amplitude.



J'ai pu établir également, grâce aux migrations de Céphalopodes constatées au cours de mes études, l'existence de *communications marines* entre l'Allemagne du Nord et le bassin rhodanien à l'époque du Valanginien et de l'Hauterivien.

Je me propose de procéder à une revision complète de la faune *urgonienne* du Sud-Est de la France, si intéressante pour l'évolution des Lamellibranches pachyodontes ; des fouilles pratiquées à Brouzet (Gard) ont fourni les matériaux de cette étude. En outre, j'ai exécuté également, à l'aide des crédits accordés par la *Caisse des Recherches scientifiques*, et en collaboration avec M. Paul Reboul, de nouvelles fouilles au Col du

---

[1] Sous presse dans les « *Mémoires pour servir à l'Explication* » *de la Carte géologique détaillée de la France*. Paris (Ministère des Travaux publics).

Frène (Savoie) et à la Begüe (Basses-Alpes); les matériaux recueillis qui comprennent une série de formes nouvelles donneront lieu à des publications ultérieures.

A Cassis (Bouches-du-Rhône), je me suis attaché à rechercher la signification de l'assise rognonneuse connue sous le nom de « Banc des Lombards » qui occupe la base de l'étage Cénomanien, *contient* des *fossiles remaniés du Gault* et repose sur des calcaires gréseux jaunâtres qui représentent sans doute l'Albien non encore signalé. Cet Albien surmonte un Gargasien fossilifère, lui-même supporté par le Bedoulien à Céphalopodes, qui repose sur les calcaires urgoniens.

OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES DANS LES ALPES FRANÇAISES

Par M. W. KILIAN,

Professeur à la Faculté des Sciences.

CAMPAGNE DE 1911

FEUILLE DE VIZILLE (2e ÉDITION) AU 80.000e ET CARTE AU 320.000e DE LA RÉGION DU SUD-EST DE LA FRANCE[1]

I. **Feuille de Vizille au 80.000e** (revision) **et carte au 320.000e.**

(Voir le *Bulletin,* t. XXI, n° 129 (84 p. et planches), en collaboration avec M. Gignoux, sur les cailloutis et les formations fluvio-glaciaires du Bas-Dauphiné.)

Plusieurs tournées ont été consacrées à la mise au point de ce mémoire, qui constitue une description synthétique et détaillée des formations pléistocènes du Bas-Dauphiné et contient une

[1] Extrait du *Bulletin de la Carte géologique de France*, n° 142, t. XXI (1910-1911), mai 1912 (*Comptes rendus des Collaborateurs pour la campagne de 1911*).

unification de la notation à appliquer aux terrasses et aux moraines de cette région en vue de la publication de la carte au 320.000e.

II. **Régions alpines diverses** (pour la carte au 320.000e).

a) **Tarentaise.** — En collaboration avec M. Jacob, j'ai exploré à nouveau la région comprise entre le Petit-Saint-Bernard, le col de la Seigne et le col du Bonhomme. Les résultats de ces recherches vont être publiés en détail dans le courant de 1912 et comprennent en particulier les constatations suivantes :

1° Existence d'une *écaille de poussée,* de faciès briançonnais, refoulée sur la bordure sédimentaire du Mont-Blanc et comprenant le massif des Aiguilles de Mya et les Pyramides Calcaires; cette écaille se continue par le Mont Chétif et la Montagne de la Saxe dans la zone Sion-Val-Ferret, vers le Valais.

2° Disparition d'une partie de la zone « des Aiguilles d'Arves » par suite du chevauchement vers le N.-O. du *flanc extérieur de la zone houillère* (dite axiale) qui comprend un puissant ensemble de calcaires cristallins, de schistes et de brèches polygéniques mésozoïques étudiées précédemment par MM. Franchi, P. Lory et Kilian (col de la Seigne) et passant vers le haut à des Schistes lustrés avec *Pietre verdi* subordonnés (Versoyen, col de Breuil); cet ensemble, qui se continue en Italie et en Suisse par le massif de la Grande-Golliaz (W. Kilian et P. Lory), va disparaître à son tour plus au N.-E., sous le bord frontal de la nappe du Grand-Saint-Bernard de M. Argand.

3° Au S.-E., ce même ensemble de brèches et de Schistes lustrés coupe obliquement la vallée de l'Isère et se retrouve dans le Mont Jovet que chevauche la masse permo-carbonifère du Mont Pourri, équivalent tectonique d'une nappe plus interne.

En collaboration avec M. Gignoux, j'ai constaté, en outre, à l'Est de Bourg-Saint-Maurice, la *minéralisation* (oligiste) d'*une zone d'étirement* formant le flanc laminé d'un synclinal pincé

dans les grès houillers au voisinage du ravin de l'Arbonne (Combe à Menaz, etc.) et appartenant au même ensemble tectonique que les Schistes lustrés de Bonneval-les-Bains et les calcaires cristallins (Lias) du Châtelard, c'est-à-dire au flanc externe de la zone houillère dite axiale.

b) **Ubaye.** — Au Morgon, on peut constater, dans les assises renversées du Lias, à *Gryphæa arcuata* Lamk., *Arietites ceras* Gieb. sp. et *Coroniceras bisulcatum* Brug. sp., *Pecten* et *Pentacrinus tuberculatus* Mill. du « Cirque de Morgon », l'existence de véritables **récifs coralligènes** accompagnés de calcaires à silex.

c) **Terrains pléistocènes et formations fluvio-glaciaires de la Savoie et de la Haute-Savoie.** — J'ai tenté une synthèse des dépôts fluvio-glaciaires de la vallée du Rhône, des environs de Genève, du bassin de l'Arve, des environs d'Annecy et de Chambéry en mettant en évidence l'existence d'une *glaciation néowurmienne,* postérieure à la glaciation de Würm et antérieure au stade de Bühl. Cette phase intéressante est postérieure à l'abandon par les glaciers des « seuils de débordement » et de diffluence glaciaires. Les résultats détaillés de ces études ont été publiés dans les *Annales de Glaciologie* (t. VI, nov. 1911) à propos de l'Histoire géologique du défilé de Fort de l'Ecluse, près de Bellegarde, que j'ai pu reconstituer, et dans le *Bulletin de la Société géologique de France* (4e série, t. XI, p. 33, 1911). Ils sont destinés à faciliter et à unifier la notation des dépôts pléistocènes en vue de l'établissement de la carte au 320.000e de la feuille Lyon.

Basse-Provence.

J'ai pu constater l'existence, à Cassis (Bouches-du-Rhône), sur les assises de l'Aptien supérieur, d'une couche à *fossiles du Gault* remaniés avec *Douvill., Bigoureti, Puzosia Mayoriana,* etc.; cet horizon n'a pas été indiqué sur la feuille Marseille de la Carte géologique détaillée.

Examens de projets d'adduction d'eaux et d'autres entreprises.

29 projets ont été examinés sous ma direction dans les départements de l'Isère, de l'Ardèche, des Basses-Alpes, des Hautes-Alpes et du Var, dont 14 par M. Paul Reboul, 12 par M. Gignoux et 3 par moi-même.

J'ai eu en outre à étudier un certain nombre de projets de barrages (sur le Fier, sur l'Eau-d'Olle, sur la Durance (à Serre-Ponçon et Fonbeton), sur le Rhône (à Bellegarde), des puits artésiens (à Valréas), le régime hydrologique de l'étang de Praille près de Poleyrieu (Isère), etc., etc.).

SUR LA FAUNE DU CALCAIRE DE L'HOMME D'ARMES

(Drôme)

APTIEN INFÉRIEUR[1]

Par M. W. KILIAN,
Correspondant de l'Institut,

ET

M. P. REBOUL.

Grâce au don, fait il y a quelques années à l'Université de Grenoble par M. Déchaux, d'une riche collection de fossiles recueillis dans les exploitations de calcaires à ciment de l'Homme d'Armes, près Montélimar (Drôme), et dont les éléments feront partie d'une monographie actuellement en préparation, nous pouvons donner ici un tableau à peu près complet de la faune de ce gisement.

Les calcaires de l'Homme d'Armes appartiennent à l'Aptien inférieur (Bedoulien Toucas). Ils ont fourni les espèces suivantes :

Notidanus Aptiensis Pict.,
Gyrodus sp.,
Mesodon sp.,
Pinces de Crustacés,
Belemnites (*Hibolites*) *minaret* Rasp. (commun),
— *Carpathicus* Uhl.,
— *Beskidensis* Uhl.,

---

[1] Extrait du volume des *Comptes rendus de l'Association française pour l'avancement des sciences.*

Nautilus neocomiensis d'Orb.,

Nautilus plicatus Fitt. (= *Requienianus* d'Orb.),

Nautilus Neckerianus Pict.,

Nautilus nov. sp., cf. *Ricordeanus* d'Orb. (non fig.),

Phylloceras Milaschewitschi Kar. (passant à *Ph. Goreti* Kil.),

Phylloceras Rouyanum d'Orb. sp. (non = *Ph. infundibulum* d'Orb. sp.) (passant à *Ph. Prendeli* Kar.),

Phylloceras Ernesti Uhl.,

Lytoceras Liebigi Opp., var. *Strambergensis* Zitt.,

— *Phestus* (Coq.) Math. sp.,

— *intemperans* (Coq.) Math. sp.,

Costidiscus recticostatus d'Orb. sp., var. *plana* Kil. et var. *crassa* Kil.,

Macroscaphites Yvani Puzos sp. (forme type) et var. *striatisulcata* d'Orb. sp. (rare),

Puzosia Matheroni d'Orb. sp.,

Puzosia pachysoma Math. sp.,

Saynella (nov. sp.) (commun),

Saynella (groupe de *S. bicurvata* Mich. sp., *bicurvatoides* Sintz. et de S., *Uhligi* Semenow sp. (assez commun),

Parahoplites consobrinus d'Orb. sp. (commun),

— *Weissi* Neum. et Uhl. sp.,

— passages entre ces deux dernières formes,

— var. *Rhodanica* Kil. (= *A. Deshayesi* Neum. et Uhl. p. parte, non Leym.),

— *Uhligi* Anthula.,

Acanthoplites Aschiltaensis Anth. sp.,

Crioceras dissimile d'Orb. sp.,

Ancyloceras Audouli Astier.,

— *Matheronianum* d'Orb.,

— *Renauxianum* d'Orb.,

— *Urbani* Neum. et Uhl.,

Ancyl. (*Toxoceras*) *Honnoratianum* d'Orb.,

— *Emericianum* d'Orb.,

— *Royerianum* d'Orb.,

Ptychoceras læve Math.,
— *Emericianum* d'Orb.,
Douvilléiceras Albrechti Austriæ Hoh. sp. (commun),
— *Albrechti Austriæ* var. *Stobiescki* d'Orb. sp. (commun),
— *seminodosum* Sintz.,
— *pachystephanum* Uhl. sp.,
— *Tschernyschewi* Sintz.,
— *Tschernyschewi* var. *laticostata* Sintz.,
— *Marcomannicum* Uhl. sp.,
— *Cornuelianum* d'Orb. sp. (forme type),
Douvilléiceras sp.,
Rostellaria cf. *Parkinsoni* Sow.,
Solarium granosum d'Orb. (commun),
Natica sp.,
Natica rotundata Sow.,
Inoceramus sp.,
Exogyra latissima Lamk. sp. (= *E. aquila* Brongn. sp.),
Opis sp.,
Circe conspicua Coq.,
Lucina Cornueliana d'Orb.,
Lima Royeriana d'Orb.,
Velopecten (Hinnites) Studeri Pict. et R.,
Pecten (Camptonectes) Cottaldinus d'Orb.,
Terebratula Dutempleana d'Orb.,
Terebratula sp.,
Terebratula Moutoniana d'Orb.,
Terebratula sella Sow.,
Rhynchonella cf. *Gueriniana* d'Orb.,
Discoides sp.,
Plegiocidaris spinigera Cott.,
Polypiérites divers.

C'est la première fois, à notre connaissance, qu'est donnée une liste aussi longue, aussi homogène et aussi complète d'un gisement de l'**Aptien inférieur** (Bedoulien) du bassin du Rhône.

La faune de l'Homme d'Armes rappelle celle des calcaires de Vaison (Léenhardt) qui se placent au même niveau stratigraphique et dont M. Léenhardt a nettement montré le passage latéral au *faciès urgonien*. Nos calcaires de l'Homme d'Armes correspondent également aux calcaires à silex de la montagne de Lure qui passent à l'Urgonien près de Simiane, ainsi que nous l'avons démontré en 1888. Nous les considérons comme représentant un niveau inférieur du Bedoulien, caractérisé par la fréquence de *Par. consobrinus* d'Orb. et *Weissi* N. et Uhl., l'absence de *Parah. Deshayesi* Leym. (type) et de *Douvilléiceras Martini* d'Orb. sp. (type) et l'abondance de *Douv. Albrechti Austriæ* Hoh. sp.; — le Bedoulien supérieur serait représenté au Ventoux par les calcaires jaunâtres (A^1) de M. Léenhardt, qu'on retrouve en beaucoup de points de la vallée du Rhône; dans la Montagne de Lure, par l'Horizon des Graves qui contient déjà des espèces gargasiennes, et dans les Monts de Vaucluse par les marnes à *Parah. Deshayesi* Leym. sp. (type) du Chêne, près Apt.

Notre **Bedoulien inférieur** correspond à l'Urgonien classique qui en est un faciès latéral (montagne de Lure[1]) et qui englobe, d'ailleurs, également une plus ou moins grande partie du Barrémien[2] (Vercors et Massif de la Grande-Chartreuse).

Le **Bedoulien supérieur**, généralement respecté par le faciès zoogène dans la vallée du Rhône, où il existe fréquemment audessus de l'Urgonien (environs de Bourg-Saint-Andéol, etc.), présente à la Clape (Aude) et dans les Pyrénées un équivalent zoogène à *Horiopleura Lamberti, Polyconites Verneuilli*[3], etc., qui envahit le Gargasien, qui paraît inconnu dans le bassin du Rhône et dont la faune est notablement distincte de celle de l'Urgonien classique.

---

1 Voir Kilian, *Description géol. de la Montagne de Lure*, Paris, Masson, 1889.

2 Voir G. Sayn, *Réun. extr. Soc. géol. de France*, 1910 (*Compte rendu des Séances*).

3 Voir Doncieux, *Monogr. géol. paléont. des Corbières orientales*, Paris-Lyon, 1903, et Thèse.

PREMIÈRE CONTRIBUTION

À

L'ÉTUDE DE LA FAUNE DES CLADOCÈRES

DES ÉTANGS DE NANTOIN (ISÈRE)[1]

Par M. L. EYNARD,

Professeur à l'Institution Robin, Vienne (Isère).

Depuis le début de février jusqu'à la fin d'avril de cette année 1911, j'ai eu l'occasion de faire moi-même ou de faire faire des récoltes périodiques d'Entomostracés dans les étangs de Nantoin.

Situé à 40 kilomètres au Sud-Est de Vienne, Nantoin est marqué sur la carte d'Etat-Major au 1/80.000^e, Grenoble Nord-Ouest, à l'extrémité Est de la forêt de Bonnevaux. Sur son territoire se trouvent quelques groupes d'étangs voisins les uns des autres, communiquant par série de deux ou trois et dont la situation très accessible et très agréable est bien faite pour encourager des recherches.

Ils furent formés artificiellement à une époque certainement

[1] La systématique des espèces signalées dans cette étude a été publiée sous le même titre dans *Annales de la Société linnéenne de Lyon*, t. LVIII, 1911, p. 197-206.

très lointaine, par endiguement de dépressions naturelles sur un terrain argileux imperméable, en vue de l'élevage du poisson.

Alimentés par les seules eaux de pluie, ils sont cependant efficacement préservés de l'assèchement par leur altitude de 600 mètres au-dessus du niveau de la mer et par le climat relativement frais des « Terres froides » du Dauphiné.

Tous les trois ou quatre ans, à la fin de l'hiver, ils sont vidés pour la pêche, mais, contrairement à ce qui se pratique dans les Dombes, on n'a jamais entrepris de cultures sur le sol desséché. La saison humide pendant laquelle se fait cette opération ne laisse pas longtemps ces réservoirs sans eau, et d'ordinaire quelques jours suffisent pour qu'un dépôt d'alevins puisse de nouveau y prospérer.

Un déversoir, en permettant au trop-plein de s'écouler, empêchera les débordements, toutes conditions dont il faut tenir compte pour l'étude de la faune inférieure qui doit y vivre et assurer le bon rendement en poissons.

Comme étendue et profondeur, ils n'ont rien de remarquable. Voici, d'après le plan cadastral de Nantoin, leur superficie : Petit Etang, 1 hectare; Etang Jura, 3 hectares; Etang Serlin, 2 hectares; les Orgières, 6 hectares; la Roue, 5 hectares; la Chomme, 7 hectares; Etang de Fer, 6 hectares; Mallymorte, 4 hectares.

Devant la bonde ou vanne de vidange, ils ont de 3 mètres à 3 m. 50 de profondeur. C'est le point le plus bas d'une moitié de cuvette dont le plan semi-circulaire est à pente régulièrement mais faiblement inclinée.

La végétation y est rare : des Potamogetons, des Renoncules aquatiques, des Cornifles forment, çà et là, des îlots isolés. L'Etang de Fer, avec sa belle ceinture de grands joncs et de prêles, fait exception, comme Mallymorte, dont les eaux plus vaseuses et moins profondes sont rapidement envahies. Le sol, chez tous, par place, est tapissé de Charas.



Durant cet hiver 1910-1911, ils sont restés gelés de décembre à mars et j'eus le plaisir, le 2 février, d'y faire ma première pêche pélagique, après avoir ouvert, à coups de hache, au milieu de la Chomme et de l'Etang Jura, une brèche dans 25 centimètres de glace.

Mes récoltes ont été faites au moyen d'un filet de mousseline de 0 m. 20 de diamètre, à fils très serrés, emmanché sur une canne à pêche un peu longue pour les bords, mais surtout au moyen du même engin attaché à une corde et que l'on peut lancer au large pour le ramener ensuite à soi. Dans certains endroits plus propices, j'ai même pu établir un système de va-et-vient du filet d'un bord à l'autre; à deux on peut, en se déplaçant, explorer ainsi toutes les parties d'un étang et traîner un filet un peu fort au milieu des rares bosquets de plantes aquatiques.

Jusqu'ici, je n'ai trouvé que peu de différence (sauf pour le nombre des individus pêchés) entre ce que ramène le filet lancé à 20 mètres du bord et ce qu'il ramène après une traversée. Il n'y a donc pas lieu, pour ces étangs, de faire les distinctions habituelles entre la faune littorale, pélagique et profonde. Je n'y ai pas davantage constaté de différences entre leurs faunes respectives. Ce sont des stations très visitées par les oiseaux aquatiques migrateurs, en novembre et en mars. MM. J. Richard, de Guerne et Eusébio ont souvent insisté sur le rôle de disséminateurs d'insectes rempli par ces voyageurs. C'est là un des principaux facteurs qui explique l'identité des faunes des étangs qui ne communiquent pas entre eux naturellement.

J'ai limité l'examen de mes récoltes aux seuls Cladocères : Cyclopides, Centropagides et Harpactides, comme les Ostracodes, bien que très nombreux dans ces pêches, ne seront pas mentionnés pour l'instant. Les loisirs limités que me laissent mes obligations professionnelles ne m'ont pas permis d'en aborder l'étude.

Et encore, même pour les Cladocères, les difficultés à vaincre pour se frayer un chemin dans une étude que personne, depuis quinze ans, n'a abordée en France, auraient-elles été insurmontables si je n'avais trouvé des auxiliaires précieux.

Mes déterminations, en effet, ont été faites d'après l'ouvrage remarquable de M. Louis Keilhack, adjoint à la station royale biologique d'Helgoland, et cet éminent professeur a bien voulu, avec une complaisance et une sûreté de vue dont j'ai apprécié maintes fois la valeur, vérifier toutes mes préparations.

J'adresse également à cette même place mon souvenir et mon respect filial à mon père, qui toujours alerte, malgré ses soixante ans, m'a fourni, avec une constante sollicitude, presque tous les matériaux de mon travail.

Voici donc les résultats de 5 pêches effectuées par moi dans ces étangs, du 2 février au 24 avril 1911 :

1re pêche.

Le 2 février 1911, de 9 heures à midi. Température extérieure —7°, sous 25 centimètres de glace, au milieu de la Chomme et de l'Etang Jura :

1. *Acroperus harpæ* Baird, 12 ex.
2. *Alonella nana* (Baird).
3. *Alona 4-angularis-affinis* (Leydig.).
4. *Simocephalus vetulus* (O.-F. Müller).
5. *Chydorus sphæricus* (O.-F. Müller).

Pêche peu abondante, l'espace exploré par le filet à travers l'ouverture pratiquée dans la glace étant forcément restreint. Elle suffit cependant pour montrer qu'un certain nombre de Cladocères continuent à vivre dans les eaux très froides de l'hiver et à s'y reproduire; *Chydorus*, *Simocephalus* et *Alonella* avaient des œufs dans la cavité d'incubation.

Les étangs commencèrent à dégeler vers le 15 février.

2e pêche.

Le 5 mars, de 2 à 5 heures du soir, par un beau soleil et vent du Nord. Température extérieure 8°. Les bords des étangs encombrés de glaçons et difficiles à aborder ne donnent que les espèces de la 1re pêche.

3e pêche.

Le 13 mars, par un violent vent du Nord, de 3 à 5 heures du soir. Température extérieure —4°. Aussitôt sorti hors de l'eau le filet gèle et devient une poche rigide. Température de l'eau 5°. Du bord à travers les herbes :

6. *Daphne longispina,* forma *Leydigi* Hellich. Rare.
   Simocephalus vetulus. Rare.
7. *Ceriodaphnia 4-angula* (O.-F. M.). 2 ♀ à ephippium et nombreux jeunes.
8. *Bosmina longirostris-cornuta* Jurine. 1 seul ex.
9. *Drepanothrix dentata* Eurèn. 2 ex.
   Acroperus harpæ.
   Alona 4-angularis affinis.
10. *Alona costata* G.-O. Sars. 2 ex.
11. *Leydigia Leydigii* Schœdler. 2 ex.
12. *Graptoleberis testudinaria* (Fischer).
    Alonella nana.
    Chydorus sphæricus.

4e pêche.

Le 26 mars, de 3 à 6 heures du soir. Température extérieure 14°. Température de l'eau 9°. Temps calme.

Les mêmes espèces que le 13 mars et en plus :

13. *Alona intermedia* G.-O. Sars.

Je constate une augmentation notable du nombre des individus. *D. longispina, Simocephalus* et *Ceriodaphnia* sont les espèces dominantes. Leur taille, qui va de 1 à 2 mm. 5, et leur grande abondance vont en faire des proies faciles et de bonne valeur nutritive pour le poisson.

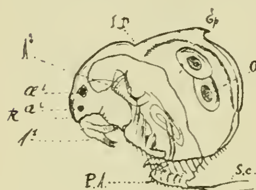


FIG. 1. — *Drepanothrix dentata* Eurén. ♀ de 0 m/m 8. R = rostre ; œ[1] = œil principal ; œ[2] = œil accessoire ou tache pigmentée ; A[1] = antennes sensorielles ; A[2] = tronc des antennes natatoires ; I.D. = impression dorsale séparant la coquille de la tête de la coquille du dos ; Ep. = éperon de la carène dorsale ; P.A. = post-abdomen ; S.c. = soies caudales ; œ = œufs parthénogénétiques dans la cavité d'incubation (d'après nature).

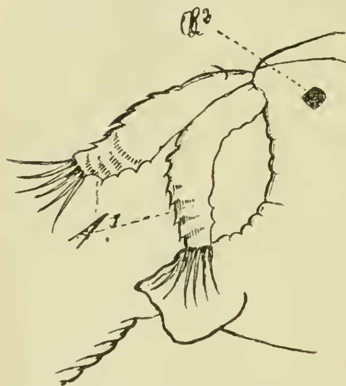


FIG. 2. — Détail des antennes sensorielles. Gross. : 130.

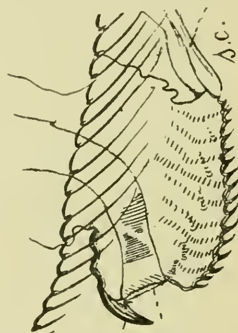


FIG 3. — Détail du post-abdomen. Gross. : 130.

5e pêche.

Le 24 avril, matin de 8 heures à midi, soir de 3 à 6 heures. Temps très doux, par beau soleil. Température extérieure 18°. Température de l'eau 12°. Le filet ramène des jeunes pousses de Cornilles. Les fonds vaseux sont en pleine végétation.

La récolte en Cladocères peut s'évaluer à une dizaine de centimètres cubes, soit le matin, soit le soir.

L'eau qui, au 26 mars, était encore très limpide, est devenue trouble. Un échantillon examiné par transparence dans un bocal laisse voir des myriades de Rotifères et de petites algues flottantes.

La faune des Cladocères y était assez importante. En plus des espèces déjà citées il y avait :

14. *Scapholeberis mucronata* (O.-F. Müller), des deux formes *fronte lævi* et *fronte cornuta,* mais tous jeunes.
15. *Ceriodaphnia pulchella* G.-O. Sars.
    Bosmina cornuta. Très commune.
16. *Iliocryptus sordidus* (Liévin). 3 ex.
17. *Macrothrix hirsuticornis* Norman et Brady. 2 ex. et 2 ephippiums.
18. *Streblocerus serricaudatus* (S. Fischer). 4 ex.
19. *Eurycercus lamellatus* (O.-F. Müller).
20. *Sida cristallina* (O.-F. Müller).
21. *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin).
22. *Rhynchotalona rostrata* (Koch).
23. *Alonella excisa* (Fischer).
24. *Peracantha truncata* (O.-F. Müller).



Dans les mares du village, j'ai constaté des faunes assez distinctes les unes des autres.

Chydorus sphæricus existait dans toutes.

De plus, il y avait en extraordinaire quantité :

25. *Daphne pulex* (de Geer).
26. *Daphne pulex* var. *obtusa* Kurz.
27. *Daphne longispina littoralis* Sars.

Ces trois dernières espèces non mélangées. Dans les trous creusés pour l'extraction de la terre glaise à pisé je ne trouvais que les *D. pulex* et *obtusa,* remplacées dans les réservoirs alimentés par l'eau des fontaines par *D. littoralis.*

BIBLIOGRAPHIE

1887. J. Richard. — Liste des Cladocères et des Copépodes d'eau douce observés en France. (*Bullet. Soc. Zool. Fr.*, V, XII, p. 156-165.)

1887. R. Moniez. — Liste des Copépodes, Ostracodes, Cladocères et de quelques autres Crustacés recueillis à Lille en 1886. (*Bullet. Soc. Zool. Fr.*, V, XII, p. 1-11.)

1888. J. Richard. — Cladocères et Copépodes non marins de la faune française. (*Rev. scient. du Bourbonnais*, mars-avril.)

1889. R. Moniez. — Sur la faune du Hâble d'Ault (*Rev. biol. du Nord de la France*, t. 1, p. 1-6.)

1890. J. Richard. — Sur les Entomostracés et quelques autres animaux inférieurs des lacs d'Auvergne. (*Rev. des Sc. appliquées*, n° 10.)

1897. J. Richard. — Sur un Oligochète et quelques Entomostracés rares des environs de Paris. (*Bullet. Soc. Zool. Fr.*, V, XXII, p. 224-228.)

1909-1910. L. Keilhack. — *Beiträge zur Kenntniss der Susswasserfauna der Dauphiné-Alpen. Die Ephippien der Macrothriciden.*

L'ANNEXE DIDEROT

DE L'INSTITUT ÉLECTROTECHNIQUE DE GRENOBLE

Par M. G. ROUTIN,

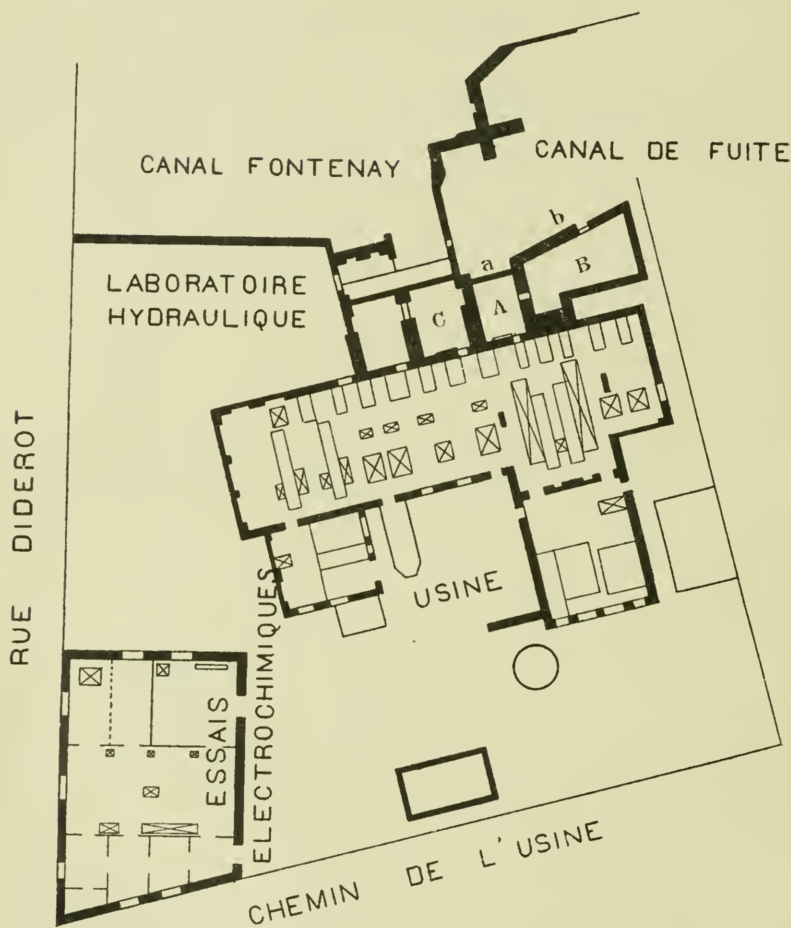
Chargé de Conférences à la Faculté des Sciences,

Professeur à l'Institut Électrotechnique.

Sous ce titre, M. Barbillion, directeur de l'Institut Electrotechnique, a publié l'année dernière, dans ces *Annales,* une description générale des diverses installations industrielles réalisées à l'annexe Diderot, dans le but de compléter l'instruction pratique de nos élèves; et il signalait, en particulier, que des modifications importantes devaient être apportées à l'installation hydraulique existante : nous avons heureusement pu, durant l'année scolaire 1911-1912, donner à ces modifications projetées un commencement d'exécution extrêmement utile, en construisant un canal spécialement organisé pour permettre la mesure des débits par les méthodes généralement employées dans la pratique courante.

C'est de ce canal de mesures que nous voulons nous occuper ici : les figures de la planche I en montrent le plan général et l'élévation; celles de la planche II en donnent quelques détails.

La cuvette, en madriers de sapin, assemblés à languette, est assise en partie sur les murs *a* et *b* des réservoirs d'eau claire A et B (voir plan général de l'annexe Diderot, fig. 1, et pl. I) et en partie sur des moises *c* réunissant les têtes des pieux *d*; des fermes distantes entre elles de 1 mètre (pl. I et II), formées



ÉCHELLE : 0m015 PAR MÈTRE FIG. 1.

d'une semelle *e*, de deux montants *f*, d'un chapeau *g* et de deux contrefiches *h*, assurent la solidité de l'ensemble; la section droite du canal est un carré de 1 mètre de côté et sa longueur est de 15 m. 850.

La prise d'eau est réalisée comme suit. A l'amont du ca-

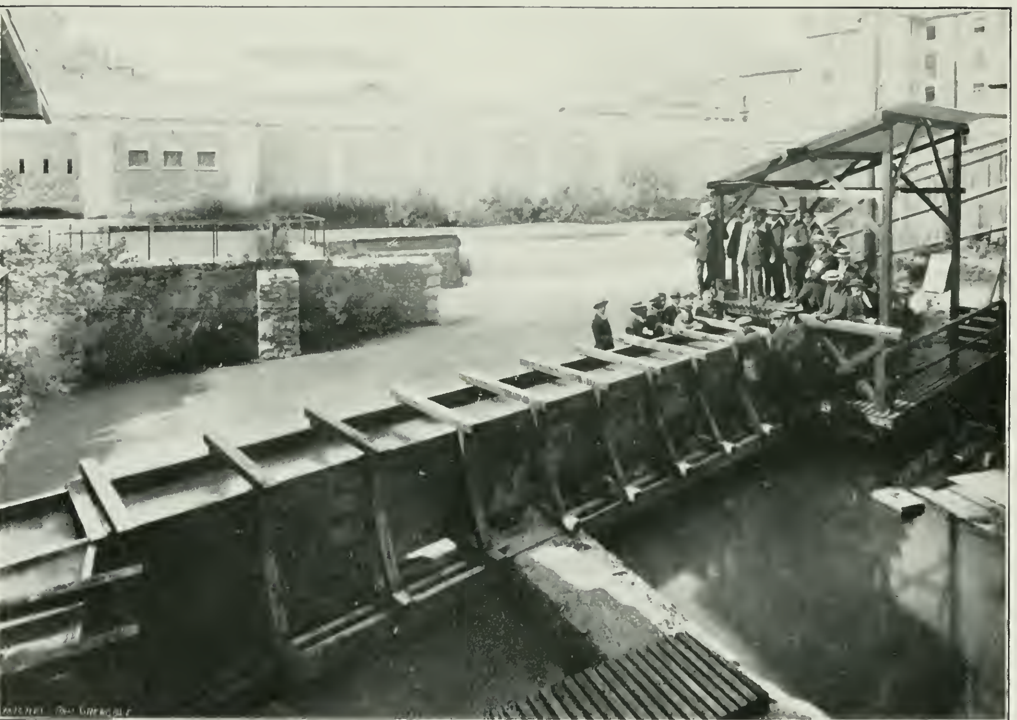


FIG. 2.



Fig. 3.

nal, et sur sa rive droite, est greffé un petit canal de 600 millimètres de largeur et de 1 m. 400 de longueur (pl. I, plan, et pl. II, coupe H-L) sur lequel est bridé un robinet-vanne en fonte de 300 millimètres de diamètre; un tuyau en fonte, de même diamètre, scellé dans le mur de la chambre d'eau de la turbine aval, G, réunit celle-ci au robinet-vanne, auquel donne accès la passerelle *m*. Entre le petit canal de prise d'eau et le canal de mesures, est placée une grille-persienne *j*, dont les barreaux, en bois, sont inclinés à 45° vers l'amont; au droit de la première ferme se trouve une seconde grille-persienne *k*, analogue, dont les barreaux sont dirigés parallèlement à l'axe du canal proprement dit : ces deux grilles ont pour but de régulariser l'écoulement de l'eau. Celle-ci, à l'extrémité aval du canal de mesures, se déverse dans une rigole transversale *l* qui la conduit au canal de fuite de l'usine Diderot. Tel est l'ensemble de l'installation nouvelle. Son but est de permettre à nos élèves d'effectuer des mesures de débits, soit par la méthode des déversoirs, soit par celle des hydromètres, tels que le moulinet de Woltmann ou le tube de Pitot.

Nous allons examiner les dispositifs mis en œuvre pour l'application de chacune de ces méthodes.

a) *Méthode des déversoirs.* — Les mesures peuvent être faites soit avec un déversoir type Bazin, sans contractions latérales, soit avec un déversoir en mince paroi, avec joues et contractions latérales. A cet effet, deux panneaux en madriers, renforcés par des poutrelles, correspondant chacun à l'un de ces types de déversoirs, peuvent être fixés par des boulons à l'extrémité aval du canal (pl. II). Le panneau type Bazin porte, à sa partie supérieure, une plaque de tôle de 7 millimètres d'épaisseur, qui constitue le seuil du déversoir; lorsque ce panneau est mis en place, le seuil s'appuie contre la tranche inférieure de deux plaques de tôle, encastrées dans les madriers supérieurs des bajoyers et guidant latéralement la nappe déversante : comme tout l'ensemble est édifié au-dessus du sol naturel, ce simple artifice remplace les puits d'aération employés par Bazin pour obtenir,

sans joues ni contractions latérales, une nappe libre; néanmoins, les conditions d'écoulement de cette nappe sont rigoureusement celles correspondant aux essais de Bazin.

Un second panneau, analogue au précédent, mais pourvu de joues latérales provoquant des contractions, peut être fixé de la même façon à l'extrémité aval du canal : il présente deux entailles verticales donnant passage aux tôles fixées sur les bajoyers (l'étanchéité du joint est assurée par un bourrage), de façon à éviter, lors de sa mise en place, le démontage de ces tôles.

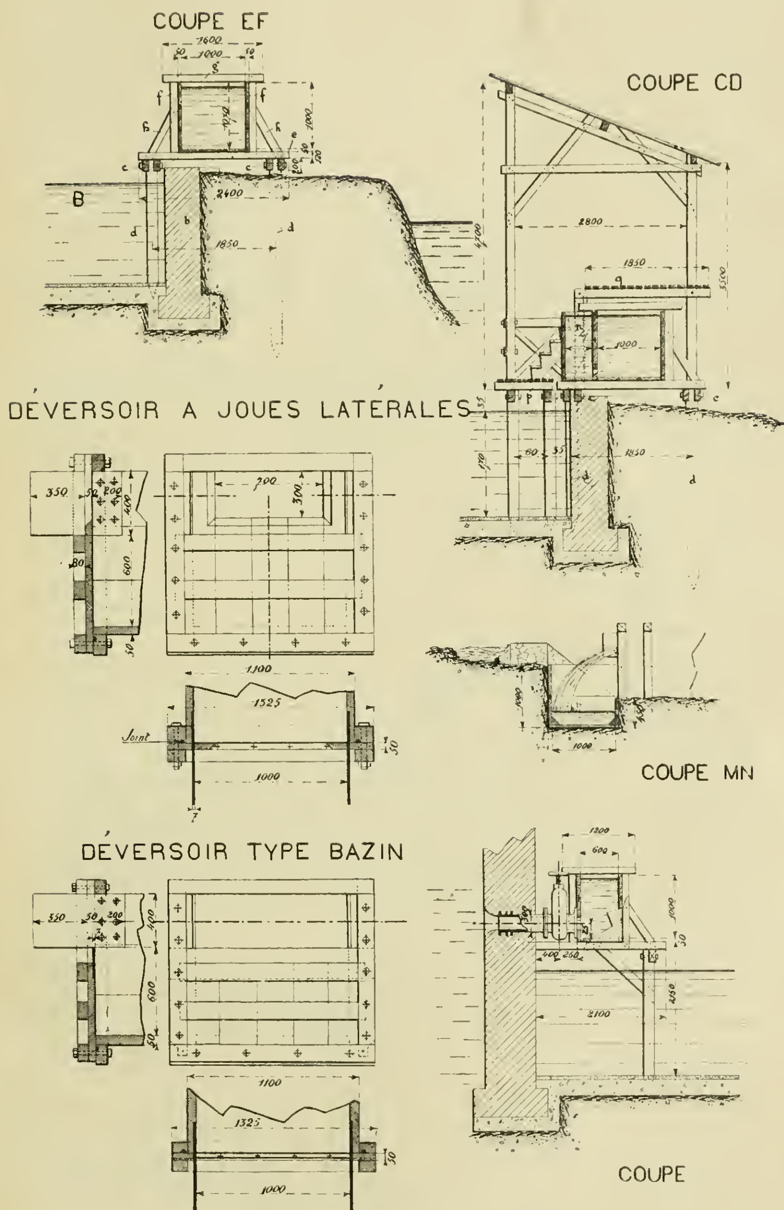
Un puits latéral *n* (pl. II, coupe C-D), communiquant avec le canal par de petits orifices percés à sa partie inférieure, permet la mesure facile des charges sur les déversoirs : les appareils mis à la disposition des élèves pour effectuer cette mesure sont les pointes droite et renversée préconisées par Bazin; une passerelle *p* donne accès à ce puits de mesure.

b) *Méthode des hydromètres.* — L'emploi de cette méthode a exigé la construction d'une passerelle transversale *q*, reliée par un escalier à la passerelle *p*, et l'achat des instruments nécessaires : l'Institut a acquis, dans ce but, un moulinet de Woltmann, perfectionné par Ott, et un tube de Pitot, perfectionné par M. de la Brosse. A l'aide de ces instruments, nos élèves peuvent soit faire des mesures de débits et les comparer aux mesures faites au déversoir, soit se rendre compte de la variabilité de la vitesse aux divers points d'une même section du canal.

La passerelle transversale et le puits de mesures sont protégés par un abri léger.

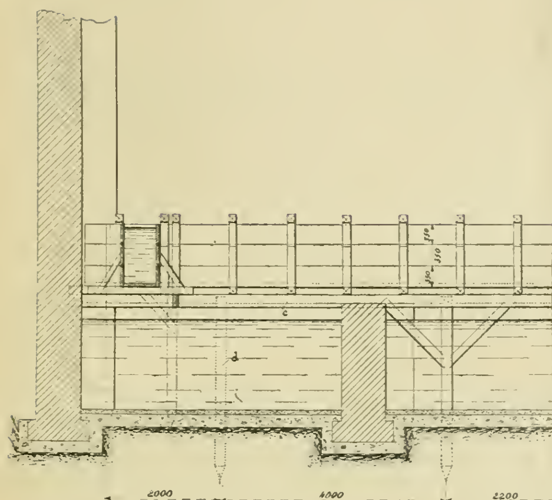
On voit que cette installation nouvelle permet d'effectuer les mesures de débit d'un canal dans les conditions habituelles de la pratique industrielle : c'est là un point très important pour nos élèves. Nous espérons d'ailleurs pouvoir bientôt la compléter, partiellement du moins, par l'adjonction d'un compteur Venturi permettant de mesurer les débits d'une conduite avec une très grande précision.

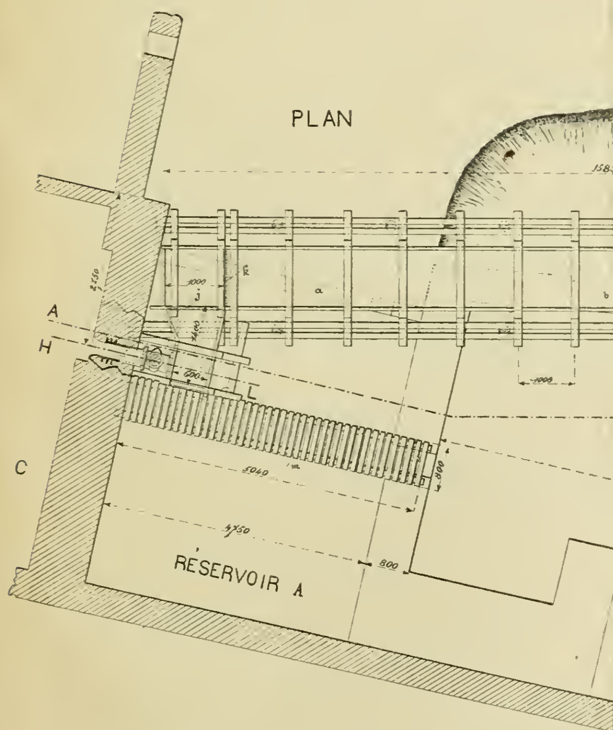
PLANCHE II


COUPE EF
COUPE CD
DÉVERSOIR A JOUES LATÉRALES
Joint
COUPE MN
DÉVERSOIR TYPE BAZIN
COUPE

ANNEXE DIDEROT DE

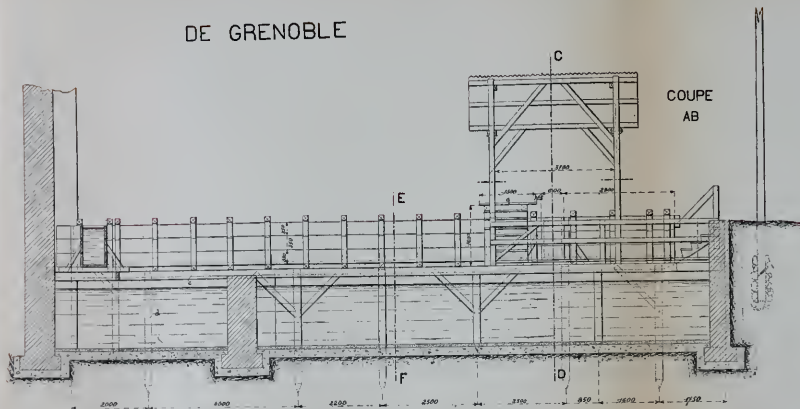
DE GRENOBLE





ANNEXE DIDEROT DE L'INSTITUT ELECTROTECHNIQUE

DE GRENOBLE



CANAL DE FUITE

PLAN

A

H

C

L

E

F

C

D

M

N

B

RÉSERVOIR A

RÉSERVOIR B

PLANCHE I

6-4.

DÉTERMINATION DE LA VITESSE DU SON DANS L'EAU PAR LA MÉTHODE INTERFÉRENTIELLE

Par M. J. CHAUDIER,

Maître de Conférences à la Faculté des Sciences.

Dans la théorie de la propagation d'un mouvement vibratoire dans un milieu indéfini, on démontre que si on assimile un liquide à un fluide parfait, seuls les ébranlements longitudinaux sont susceptibles de se propager, et la vitesse de propagation V est donnée par la formule :

$$V = \sqrt{\frac{1}{\rho\mu}} \qquad (1)$$

ρ étant la masse spécifique du liquide étudié et μ son coefficient de compressibilité.

Pour l'eau, dont nous nous occuperons uniquement dans ces recherches, le coefficient moyen de compressibilité, d'après les travaux de Regnault et d'Amagat, est égal à 48×10^{-6} par atmosphère, à la température de 14°.

En faisant $\rho = 1$ dans l'équation (1) et en remplaçant μ par sa valeur en unités C.G.S., on trouve pour V, vitesse du son dans l'eau, la valeur suivante :

$$V = \sqrt{\frac{76 \times 13{,}6 \times 981 \times 10^6}{48}} \ \frac{\mathrm{cm}}{\mathrm{sec}},$$

ou en mètres et par seconde :

$$V = 1.424 \ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{sec}}.$$

Deux méthodes peuvent être employées pour déterminer expérimentalement la vitesse du son et vérifier ce résultat théorique : la méthode directe et la méthode indirecte.

Les divers expérimentateurs n'ont emprunté à la méthode indirecte que le phénomène des ondes stationnaires ; dans cette étude, j'ai utilisé les propriétés des phénomènes d'interférence proprement dits, qui se rattachent à cette méthode. Mais avant d'exposer mes recherches, je rappellerai brièvement les principales déterminations antérieures de la vitesse du son dans l'eau, en indiquant chaque fois le degré d'exactitude du résultat obtenu.

I. — Méthode directe.

Cette méthode, la plus naturelle et la plus simple, exige la mesure de la distance qui sépare le poste d'émission d'un son du poste de réception, et la mesure de l'intervalle de temps qui s'écoule entre le départ et l'arrivée des ondes sonores.

Elle a été employée dès 1826 par Sturm et Colladon, qui trouvèrent pour vitesse de propagation du son dans l'eau du lac de Genève, à 8° centigrades

$$V = 1.435 \frac{\text{m}}{\text{sec}}.$$

Les expériences de Sturm et Colladon comprenaient la mesure d'une longueur et celle d'un temps ; mais si la première mesure, qui s'effectuait sur une distance de 13,5 kilomètres environ, pouvait être faite avec une grande précision, la seconde était plus incertaine et dépendait de l'erreur personnelle de l'observateur. Comme la mesure du temps était certainement obtenue avec une erreur supérieure à $\frac{1}{10}$ seconde, et que la durée d'une expérience était voisine de 9 secondes, l'erreur relative était plus grande que $\frac{1}{90}$ et, par suite, la vitesse de

propagation du son dans l'eau V ne pouvait être déterminée qu'à $\frac{1}{100}$ près.

D'autres expériences faites ultérieurement par André[1] en 1870, dans un canal de 80 centimètres de large, et par O.-E. Meyer[2] en 1874, dans un tube de plomb de 7 centimètres de diamètre, ont donné des valeurs plus faibles :

$$V = 897,80 \frac{m}{sec} \text{ (André)}.$$

$$V = 1.000 \frac{m}{sec} \text{ (O.-E. Meyer)}.$$

Enfin des recherches de Threlfolle et Adair en 1889[3], dans l'eau de mer, où la source productrice de l'ébranlement sonore était la détonation d'un explosif, il résulte que la vitesse de propagation du son augmente avec la puissance de la charge explosive, depuis 1.732 $\frac{m}{sec}$ jusqu'à 2.013 $\frac{m}{sec}$.

La méthode directe présente l'inconvénient d'exiger de vastes espaces, de n'être pas applicable à tous les liquides et d'introduire l'erreur personnelle de l'observateur. Aussi les physiciens ont-ils utilisé de préférence la méthode indirecte.

II. — Méthode indirecte (ondes stationnaires).

Elle est basée sur la relation qui existe entre la vitesse de propagation d'un ébranlement V, la longueur d'onde λ et la hauteur du son N.

$$V = N\lambda. \tag{2}$$

---

[1] *C. R. Acad. des Sciences,* 1870, t. X, p. 568.
[2] *Pogg. Annalen*, 1874, p. 1.
[3] *Proc. Roy. Soc.*, 1889, t. XLV, p. 450.

On obtient aisément la hauteur N d'un son à l'aide d'une sirène; quant à λ, on le mesure en produisant des phénomènes interférentiels. Les différents observateurs qui ont employé la méthode indirecte ont tous utilisé les phénomènes des ondes stationnaires, produites par le liquide en vibration dans des tuyaux sonores.

1° *Méthode de Dulong.* — Ce physicien[1] mesurait la distance de 2 nœuds ou de 2 ventres consécutifs formés dans un tuyau mis en vibration par un courant d'eau sous forte pression ; il connaissait ainsi $\frac{\lambda}{2}$ et déduisait V de la formule (2). Il a trouvé à 11°

$$V = 1.173 \, \frac{m}{sec}.$$

Wertheim[2] a trouvé aussi, en utilisant les propriétés des tuyaux, des nombres trop faibles.

L'écart considérable entre la valeur de V obtenue par les expérimentateurs et la valeur théorique est due à l'influence des parois des tuyaux, qui ne sont pas infiniment résistants et participent aux vibrations du liquide. D'ailleurs les erreurs dues aux perturbations de l'embouchure et de l'extrémité des tuyaux, au frottement contre les parois, contribuent à fausser le résultat.

2° *Méthode de Kundt.* — Les figures dessinées dans un tube de verre par la poudre de liège ou toute autre poudre légère, sous l'action des ondes stationnaires créées par les vibrations longitudinales d'une tige vibrante, fixée à une des extrémités du tube, permettent de déterminer la position des nœuds et des ventres et par suite la valeur de λ. Mais la netteté du dessin, assez grande dans les milieux gazeux, est plus faible dans les milieux liquides : d'où la nécessité de faire usage d'un dispositif

---

[1] *Ann. chim. et phys.*, 2e série, 1829, t. XLI, p. 113.

[2] *Ann. chim. et phys.*, 3e série, 1848, t. XXIII, p. 434, et 1851, t. XXXI, p. 385.

expérimental permettant d'observer avec précision les positions des nœuds et des ventres.

Kundt et Lehmann[1] ont employé en 1874 cette méthode pour mesurer la vitesse du son dans l'eau : plus récemment, en 1907, M. K. Dörsing[2] a eu recours à un procédé analogue pour étudier la vitesse de propagation du son dans les liquides en général.

Expériences de M. Dörsing. — Le son est produit par le frottement mécanique d'une tige de fer entre des coussinets. La hauteur très élevée du son ne peut être donnée par la sirène ; elle s'obtient en produisant des ondes stationnaires dans l'air dont la vitesse est supposée connue; alors la mesure de λ permet de déterminer N par la formule :

$$N = \frac{V}{\lambda}.$$

M. Dörsing produit ensuite un mouvement vibratoire identique au sein du liquide étudié, contenu dans un tube de Kundt. Les figures dessinées par des poudres convenablement choisies, telle que la pierre ponce pulvérisée, sont photographiées et la distance des nœuds ou des ventres correspondant au son fondamental et des divers harmoniques fournit la valeur de λ.

Comme les vibrations de la colonne liquide se communiquent au tube, M. Dörsing s'efforce de rendre égale la fréquence des vibrations propres de ces deux systèmes.

L'expérience démontre que l'épaisseur des parois joue un rôle important : ainsi, pour un tube de diamètre donné, la vitesse de propagation dans les liquides croît quand l'épaisseur des parois augmente, et pour un tube d'épaisseur donnée, la vitesse augmente quand le rayon du tube diminue.

On peut conclure de ces résultats que l'élasticité du tube et du liquide entrent simultanément en action, et que les modifications

---

[1] *Pogg. Ann.*, 1874, t. CLIII, p. 1.
[2] *Ann. der Physik*, 1907, t. CCCXXX.

observées proviennent de la masse relative du solide et du liquide soumis aux vibrations longitudinales de la tige.

Ce procédé suppose d'ailleurs l'emploi de tubes de faible diamètre. M. Dörsing s'est servi de tubes de verre de 2 à 4 centimètres de diamètre et de 3 à 5 millimètres d'épaisseur.

Pour passer de la vitesse du son dans un cylindre étroit à la vitesse du son dans un milieu indéfini, M. Dörsing a appliqué la formule de Korteweg :

$$u = \frac{v}{\sqrt{1 - \frac{2\rho v^2}{dE\left(1 - \frac{5d}{6r}\right)}}}$$

où ρ est la masse spécifique du liquide étudié,

v est la vitesse du son dans une colonne cylindrique de ce liquide,

d est l'épaisseur des parois du tube de verre employé,

$2r$ est le diamètre de ce tube,

E est le coefficient d'élasticité du verre,

u est la vitesse du son dans un milieu indéfini constitué par le liquide de masse spécifique ρ.

Les principaux résultats obtenus avec l'eau par M. Dörsing sont résumés dans le tableau suivant :

n	d (m/m)	$2r$ (m/m)	v (m.)	u (m.)
7.914	3,0	22,0	1.312	1.518
4.600	3,2	27,1	1.258	1.461
4.600	4,9	27,0	1.329	1.489

Outre les difficultés de mesure de n et de λ, cette méthode présente le grand inconvénient d'utiliser une formule théorique, où figurent des coefficients mal déterminés comme E, coefficient d'élasticité du verre. On se rend compte, par l'examen des colonnes de ce tableau, des modifications très grandes qu'introduisent l'épaisseur et le diamètre des tubes de verre employés dans ces expériences. Pour ces divers motifs, les valeurs de v,

et à fortiori de u, ne paraissent pas déterminées avec une précision suffisante. Cette méthode permet cependant d'obtenir des renseignements sur la valeur relative de la vitesse de propagation du son dans les divers liquides, étudiés dans un même tube, car alors les causes d'erreur interviennent sensiblement au même degré et modifient les résultats dans un même rapport.

III. — Méthode interférentielle proprement dite.

Je me suis proposé, dans mes recherches sur la mesure de la vitesse du son dans l'eau, d'éviter les causes d'erreur introduites soit par la méthode de Dulong, soit par la méthode de Kundt, et j'ai employé un dispositif analogue à celui qu'a imaginé König pour mettre en évidence les phénomènes d'interférence du son dans une masse gazeuse.

L'appareil se compose d'un tuyau métallique d'un demi-millimètre d'épaisseur et de 10 centimètres de diamètre ; ce tuyau se divise en A (fig. 1) en deux branches d'inégale longueur A B C,

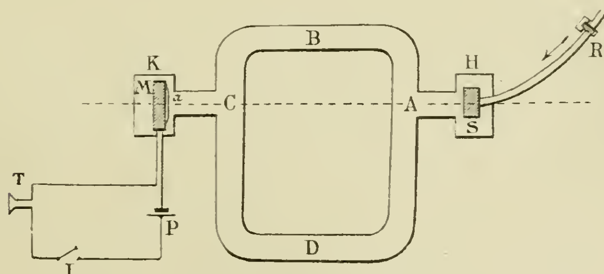


Fig. 1.

A D C, qui viennent se réunir en C. Les extrémités du tuyau sont en relation avec des récipients métalliques parallélipipédiques H et K qui sont remplis d'eau comme le tuyau bifurqué.

Principe de la méthode. — Une source sonore S placée dans le vase H émet des ondes qui se propagent par les deux bras inégaux B et D; lorsque la différence des chemins parcourus par les ondes est égale à un nombre impair de demi-longueurs d'onde du son émis, le récepteur M, placé dans le récipient K, indique un minimum d'intensité pour le son résultant : il y a interférence.

Comme les longueurs d'onde des sons employés sont supérieures à 1 mètre, afin de ne pas opérer avec un appareil trop encombrant, on n'observe que le premier minimum, correspondant à un retard $\frac{\lambda}{2}$, λ étant la longueur d'onde du son émis.

A cause de la grande masse d'eau à déplacer et du frottement considérable des tuyaux l'un contre l'autre, j'ai préféré, pendant une expérience, maintenir constante la différence des deux branches B et D et faire progressivement varier la hauteur du son, jusqu'à ce que l'interférence se produise.

Source sonore. — Les meilleurs résultats ont été obtenus avec une sirène vibrant dans l'eau sous l'action d'un courant d'eau à haute pression : les sons très purs sont nettement perçus à l'aide du récepteur utilisé.

Au lieu de se servir d'une sirène ordinaire à trous obliques, il est préférable d'employer une sirène à trous normaux et de produire la rotation du plateau mobile au moyen d'un moteur électrique, selon l'ingénieux dispositif réalisé par Pellat. Dans ces conditions, la hauteur du son reste constante, malgré les variations de pression de l'eau qui peuvent seulement influer légèrement sur l'intensité du son. On évite d'ailleurs ce dernier inconvénient en opérant de grand matin ou pendant la nuit, aux heures où les emprunts d'eau aux diverses canalisations sont les plus faibles.

L'emploi de la sirène permet d'obtenir des sons dont la hauteur varie d'une façon continue et de maintenir la hauteur constante pendant un certain temps, lorsque l'interférence se produit.

Récepteur. — Le récepteur est constitué par un microphone très sensible M, enfermé dans une enveloppe métallique étanche, de façon à ce qu'on puisse le plonger dans l'eau du vase K. La planchette vibrante *a* du microphone est seule en dehors de l'enveloppe métallique : elle est recouverte d'une couche légère de vernis imperméable à l'eau, qui la protège contre le liquide sans diminuer son élasticité.

Ce microphone M est placé en face de l'ouverture du tuyau C, sur des lames en caoutchouc qui amortissent les vibrations parasites. Les variations d'intensité du son sont perçues avec une grande netteté, au moyen du téléphone placé sur un circuit comprenant en outre un interrupteur I et une pile P. La longueur des fils du circuit est suffisante pour que l'observateur puisse écouter, dans une pièce voisine, à l'abri des perturbations, les variations d'intensité transmises par le téléphone T.

Marche d'une expérience. — On remplit d'eau les tuyaux et les récipients, la sirène et le microphone étant plongés dans ce liquide ; puis on ouvre le robinet R, la sirène se met en mouvement et les vibrations de l'eau se transmettent par le double chemin : le son, d'abord grave, s'élève quand la vitesse de rotation du disque mobile augmente, et, le robinet R étant convenablement ouvert, l'observateur perçoit nettement les variations de l'intensité qui s'affaiblit, passe par un minimum et croît ensuite. Quand la hauteur interférentielle est atteinte, sur un signal de l'observateur, un aide s'efforce de maintenir cette hauteur aussi constante que possible, tandis qu'un deuxième aide fait fonctionner une sirène électromagnétique de Pellat qui fournit la valeur de N : l'expérience prouve qu'on peut obtenir assez facilement une constance rigoureuse pendant 20 secondes.

J'ai effectué deux séries d'expériences, en modifiant la différence de longueur des deux branches inégales B et D du tuyau, de façon à observer le phénomène interférentiel avec des sons de hauteur différente.

Pendant mes expériences, la température de l'eau est restée sensiblement constante et très voisine de 14°.

Résultats des expériences.

1re Série.

Mesure de λ. — Les longueurs de la grande et de la petite branche sont mesurées au mètre et à la roulette pour les coudes.

Les diverses mesures ont donné les valeurs moyennes suivantes :

Longueur de la grande branche	357cm,53
— — petite —	157cm,07
Différence	200cm,46

Par suite :

$$\frac{\lambda}{2} = 200{,}46 \text{ cm.}$$

$$\lambda = 400{,}92 \text{ cm.}$$

Comme $\frac{\lambda}{2}$ est mesuré avec une exactitude inférieure à 0,5 millimètre. on peut prendre pour λ la valeur :

$$\lambda = 401 \text{ cm.}$$

Mesure de N. — 3 déterminations de la hauteur du son interférentiel, obtenues au moyen de la sirène de Pellat, ont donné les valeurs :

$$N_1 = 363$$
$$N_2 = 351$$
$$N_3 = 354$$
$$\text{Moyenne : } N = 356$$

Vitesse du son V. — De la formule $V = N\lambda$ on déduit :

$$V = 356 \times 401 \frac{cm}{sec},$$

ou :

$$V = 1.427 \frac{m}{sec}.$$

2e Série.

Mesure de λ. — Longueur de la grande branche.... 425cm,60
— — petite — 157cm,07

Différence.... 268cm,53

Par suite :

$$\frac{\lambda}{2} = 268,53 \text{ cm}.$$

$$\lambda = 537.06 \text{ cm}.$$

ou avec l'approximation permise :

$$\lambda = 537 \text{ cm}.$$

Mesure de N. — La sirène de Pellat a indiqué les hauteurs suivantes :

$$N_1 = 262$$
$$N_2 = 263$$
$$N_3 = 270$$
$$\text{Moyenne : } N = 265$$

Vitesse du son V :

$$V = 265 \times 537 \frac{cm}{sec}.$$

ou :

$$V = 1.423 \frac{m}{sec}.$$

La vitesse du son dans l'eau à 14° est donc d'après la moyenne de ces expériences :

$$V = 1.425 \frac{m}{sec}.$$

Ce nombre est identique au nombre déduit de la formule théorique ; il est voisin du nombre obtenu par Sturm et Colladon, au moyen de la méthode directe.

Remarque. — Dans la détermination de V par cette méthode, le degré de précision dépend de l'approximation avec laquelle ont été faites les mesures de λ et de N.

L'erreur commise dans la mesure de λ ne dépasse pas 1 millimètre ; par suite, l'erreur relative est inférieure à $\frac{1}{4.000}$. Nous verrons que cette erreur est tout à fait négligeable vis-à-vis des autres erreurs.

La mesure de N est plus difficile, et les tableaux précédents, où sont inscrites les valeurs de N, montrent que la hauteur du son n'est déterminée qu'à 4 vibrations près. Il en résulte que l'erreur relative est égale à $\frac{4}{356}$ dans la première série d'expériences, et à $\frac{4}{265}$ dans la deuxième série ; elle est donc voisine de $\frac{15}{1.000}$.

Par suite, la vitesse V est connue avec une approximation égale au $\frac{15}{1.000}$ de sa valeur (car l'erreur commise dans la mesure de λ est négligeable), c'est-à-dire que la méthode interférentielle fournit pour V des valeurs exactes à 20 mètres près.

Conclusions. — La méthode interférentielle proprement dite repose sur l'observation d'un minimum d'intensité du son, que la sensibilité du microphone permet de distinguer nettement ; elle utilise des sons purs produits par les vibrations de l'eau ; elle n'exige pas, comme la méthode des ondes stationnaires, des sons puissants à courte longueur d'onde, nécessaires pour former mécaniquement des groupements de poussières mesurables, mais dont les vibrations se transmettent aux parois du tube renfermant le liquide étudié. Enfin, la méthode interférentielle, par l'emploi de tubes de large diamètre et de faible

épaisseur, fournit immédiatement, sans aucune correction empruntée à une formule théorique, la valeur de V.

Cette méthode nous paraît donc préférable à la méthode des ondes stationnaires. Elle permet d'ailleurs d'atteindre une précision comparable à celle de la méthode directe ; en outre, elle présente sur cette dernière l'important avantage de supprimer l'erreur personnelle et de n'exiger qu'un appareil de faibles dimensions.

LA DÉTERMINATION DES ALBUMINOIDES DANS LA RÉACTION DE ROGER

Par M. le Dr M. JACQUEMET,

Médecin en chef des Hôpitaux,

Professeur à l'École de Médecine de Grenoble.

L'albumino-réaction comporte, on le sait, deux temps. Il s'agit d'abord, à l'aide d'un liquide approprié (eau ordinaire, eau distillée, eau salée physiologique), de distraire de la masse expectorée les albumines qui peuvent éventuellement s'y trouver à l'état libre, et seulement celles-là. Après quoi, dans ce liquide filtré, on caractérise par précipitation les albumines ainsi soutirées. Il est spécifié que seules les protéines doivent entrer en ligne de compte, que seules, à l'exception des autres albuminoïdes voisins (protéoses ou protéides), elles possèdent la signification clinique précisée par le professeur Roger.

Pour un but aussi strictement limité, la complexité du milieu, l'élasticité inévitable des conditions dans lesquelles on opère et enfin la sensibilité des réactifs sont certainement l'origine sinon de difficultés opératoires du moins d'erreurs d'interprétation dont il est assez délicat de se garder.

La technique ordinairement employée donne-t-elle toutes garanties? D'autre part, ne pourrait-on pas, par un procédé simple, chercher aussi à caractériser cliniquement les autres éléments albuminoïdes, dont il n'est nullement prouvé que la présence

soit négligeable et dont l'étude est peut-être susceptible de réserver d'intéressantes constatations?

De ces deux questions, la première seule demeure dans le cadre de la réaction de Roger; la seconde le déborde par définition même, car il s'agit dès lors, si j'ose m'exprimer ainsi, d'une albuminoïdo-réaction. Mais l'une et l'autre sont si étroitement liées qu'il n'est guère possible de les aborder séparément.

Tous les auteurs qui se sont occupés de la réaction de Roger ont été frappés de l'analogie que présente la recherche de l'albumine d'une part dans les produits d'expectoration, d'autre part dans les urines.

Cette similitude se poursuit non seulement quand on envisage le simple point de vue qualitatif, mais aussi lorsqu'on essaje de remonter à la pathogénie. Bien qu'en effet l'on ne soit pas encore nettement fixé sur la manière dont l'albumine arrive dans l'ensemble complexe qui sera expectoré, il paraît à peu près certain que — du moins dans quelques cas — cette albumine ou ces albumines sont libérées par simple transsudation à travers les capillaires pulmonaires. C'est là un fait exactement superposable à ce qui se passe fréquemment au niveau du rein.

Il est légitime de pousser plus avant dans cette voie; et de même que le rein ne laisse pas uniquement filtrer des albumines vraies, mais permet aussi le passage de molécules plus petites (albumoses ou protéoses), de même n'est-il pas irrationnel de penser que dans certaines conditions les capillaires du poumon sont capables de réaliser un phénomène identique. Cette considération justifie la seconde des propositions que j'ai émises plus haut, et dans le détail desquelles je vais entrer maintenant.

Qu'on me permette toutefois, pour éviter des longueurs, de rappeler brièvement ici certaines notions que m'ont fournies des expériences précédemment entreprises (Cf. Remarques sur la recherche clinique des albuminoïdes urinaires, *in Annales de l'Université de Grenoble,* 1905); notions fondamentales exactement applicables au sujet qui nous occupe, puisque, somme toute,

nous avons à étudier un liquide pouvant contenir à la fois des albumines, des albumoses, des nucléoalbumines et de la mucine ou, pour m'exprimer plus rigoureusement : des protéines, des protéoses, des phosphoprotéides et une glycoprotéide.

Lorqu'on utilise pour la recherche de l'albumine la méthode par la chaleur (en milieu *à peine* acide et en présence de NaCl, ainsi qu'on doit toujours procéder), certaines albumines vraies, à grosse molécule, peuvent échapper à la précipitation. Ces albumines « dissimulées » sont décelables dans le filtratum par la plupart des réactifs; le chlorure d'ammonium les stabilise.

Les phosphoprotéides (appelées aussi nucléoalbumines, nucléoprotéides) possédant sensiblement les réactions des albumines vraies et, d'autre part, pouvant être facilement confondues avec les albumoses, il importe, dans les recherches délicates, de veiller soigneusement à leur élimination s'il y a lieu. Je recommande tout particulièrement, pour déceler les phosphoprotéides, la solution saturée d'acide citrique.

Contrairement à l'opinion de Lecorché et Talamon qu'on trouve reproduite un peu partout, l'acide citrique *n'est pas* un réactif de la mucine. Si cet acide donne avec un certain nombre d'urines un précipité ou un louche, c'est parce qu'il agit, abstraction faite des urates, sur les phosphoprotéides provenant des éléments figurés contenus souvent en abondance dans le dépôt. La mucine à peu près pure, qu'on rencontrera dans le mucus urinaire normal, pauvre en cellules, de sujets jeunes et sains, *ne précipite pas* par l'acide citrique.

Ceci dit, examinons maintenant la technique suivie dans l'albumino-réaction. Les produits expectorés sont agités sans violence avec un volume égal d'eau distillée (certains emploient l'eau ordinaire, d'autres préfèrent une solution saline isotonique); le filtratum est ensuite traité par l'acide acétique pour coaguler la mucine et éliminer par précipitation les phosphoprotéides. Or ce premier temps est délicat, et Roger lui-même le dit en propres termes.

Il faut en effet bien prendre garde, ajouterai-je, de trop mettre

d'acide; et lorsqu'on emploie — comme c'est la plupart du temps le cas — l'acide acétique pur, on en introduit presque toujours un excès. Il en résulte que les phosphoprotéides, d'abord précipitées, se redissolvent et que leur présence va désormais vicier toutes les réactions autres que celle par la chaleur en présence de NaCl.

Mais alors, combien faut-il en ajouter? Roger écrit : « Il est très difficile d'indiquer la dose nécessaire. » Si nous transportons dans ce domaine la méthode qui m'a toujours donné en urologie des résultats irréprochables, nous voyons qu'il faut et suffit pour que toute la mucine et toutes les phosphoprotéides soient et restent précipitées, que le titre du liquide mis en expérience soit de un d'acide acétique pur cristallisable pour mille, en volumes.

Sur ce liquide filtré et désormais privé de mucine et de protéides phosphorées, on ne devra pas faire agir la chaleur; car l'acidité y est encore beaucoup trop forte, et il se produirait aux dépens de l'albumine des syntonines qui passeraient inaperçues. On ne devra pas davantage utiliser les réactifs chimiques (acide azotique, acide trichloracétique, Esbach, Tanret, ferrocyanure, etc...), car s'il y avait des protéoses (albumoses) en même temps que des albumines, ou encore des protéoses sans albumines, il se produirait une précipitation les englobant aussi.

Toutefois, malgré l'objection ci-dessus, la coagulation par la chaleur demeure — si l'on veut s'en tenir strictement à la réaction de Roger, c'est-à-dire à la caractérisation des seules albumines — le procédé de choix. Mais il est *indispensable d'abaisser l'acidité du liquide filtré* (à l'aide de quelque peu d'une solution faible de soude et en présence du tournesol) *jusqu'au voisinage de la neutralité.* Dans ces conditions seulement le précipité produit par la chaleur avec l'appoint du NaCl signifiera avec précision : albumines; les albumoses, s'il y en a, ne paraîtront pas.

Mais il est possible de faire mieux, je veux dire plus complètement; on peut caractériser successivement les divers albumi-

noïdes existant dans le liquide, et cela par un procédé simple, parfaitement réalisable en clinique, basé sur l'emploi du chlorure d'ammonium.

Prenons, pour fixer les idées, le cas le plus compliqué, celui où le liquide de lavage des produits expectorés contiendra à la fois mucine, nucléoalbumines, albumines et albumoses.

On traite d'abord ce liquide filtré par le chlorure d'ammonium pur dans la proportion de 35 %. On agite de temps en temps : le sel se dissout rapidement et la mucine est précipitée par lui (A. Gautier).

Dans le filtrat vont se trouver intacts les trois autres albuminoïdes. On ajoute le tournesol, puis une quantité d'acide acétique très dilué tout juste suffisante pour produire une *acidité minima*, et l'on porte à l'ébullition. Dans ces conditions, toutes les albumines vraies, quelles qu'elles soient (sérine, globuline, globuline de Bence Jones, albumines dissimulées, etc.), sont précipitées.

Le nouveau filtratum ne renfermera donc plus que les albumoses et les nucléoalbumines. A ce moment on fait intervenir l'acide citrique (solution aqueuse saturée) qui précipite celles-ci; on filtre une dernière fois et sur le liquide clair on fait agir l'un quelconque des réactifs délicats (sauf l'Esbach et le ferrocyanure, qui ne sont pas utilisables en présence du chlorure d'ammonium). Parmi ces réactifs, je donne, et de beaucoup, la préférence à l'acide trichloracétique (eau distillée = 3 volumes, acide trichloracétique = 1 volume) : la moindre trace d'albumoses sera immédiatement dépistée.

Telle est en quelques mots la technique que je recommande vivement, pour l'avoir longtemps expérimentée et toujours trouvée précise et sensible. En appliquant méthodiquement ce procédé qui, d'une manière générale, convient à l'étude clinique qualitative de tous les liquides organiques contenant divers albuminoïdes, on est certain — dans l'état actuel des connaissances — d'avoir exactement situé chacun de ces corps.

LISTE DES TRAVAUX

PUBLIÉS PENDANT L'ANNÉE SCOLAIRE 1911-1912

Par les Professeurs de l'Université

Et par les Auxiliaires de l'Enseignement

M. le Recteur Petit-Dutaillis. — L'enseignement populaire de la musique (*Revue pédagogique*, décembre 1911).

Conseils aux jeunes filles (*Ibid.*, octobre 1912).

Histoire de France à la fin du Moyen Age (1328-1498). Bulletin critique des publications récentes (*Revue historique*, mai-juin 1912).

Sous presse :

Histoire constitutionnelle de l'Angleterre par William Stubbs, édition française, par Ch. Petit-Dutaillis et G. Lefebvre, tome II (1 volume in-8°, d'environ 900 pages; en appendice : deux études additionnelles, sur la *Forêt* et le *Soulèvement des travailleurs d'Angleterre en 1381*, par Ch. Petit-Dutaillis).

FACULTÉ DE DROIT

M. Michoud. — La personnalité et les droits subjectifs de l'Etat dans la doctrine française contemporaine. Note additionnelle (*Revue générale d'administration*, 1911, t. III, p. 398).

Raymond Saleilles et le droit public (*Revue du droit public*, 1912, p. 369).

M. Cuche. — *Précis des voies d'exécution et des procédures de distribution.* In-8°, 500 p. Paris, Dalloz.

En préparation ou sous presse :

Actes du IVe Congrès national de droit pénal. Berlin, Gutentag.

Actes du IXe Congrès national de patronage des libérés et des enfants traduits en justice. Grenoble, Allier frères.

M. Reboud. — Conférence sur le projet de création d'un Institut commercial à Grenoble (*Bulletin de la Chambre de commerce de Grenoble,* juillet 1912).

M. Duquesne. — Donatio, Delegatio, Condictio, 29 p. Extrait des *Mélanges P.-F. Girard.* Paris, Rousseau, 1912.

M. Porte. — Les chemins de fer d'intérêt local en France. Chronique des transports (*Revue d'économie politique,* juillet-août 1912).

M. R. Caillemer. — Compte rendu critique (*La Provence du Ier au XIIe siècle,* par G. de Manteyer) et collaboration à la Revue des périodiques (Savoie, Drôme, Isère), dans les *Annales du Midi,* t. XXIV, 1912.

M. Basdevant. — L'affaire des pêcheries des côtes septentrionales de l'Atlantique entre les Etats-Unis d'Amérique et la Grande-Bretagne devant la Cour de la Haye (*Revue générale de droit international public,* 1912).

Sous presse : *Recueil international des traités du XIXe siècle,* t. I (publié sous la direction de M. le baron Descamps et de M. Louis Renault).

M. Rougier. — Collaboration au *Journal de droit international privé* de Clunet : notes et bulletins de jurisprudence anglaise, espagnole, brésilienne et des Républiques de l'Amérique latine.

M. BONNECASE. — *La Thémis* (1819-1831). *Son fondateur Athanase Jourdan*, 1912. Brochure de 135 p.

Le droit international privé de la faillite, d'après un ouvrage récent de M. Mili. *Journal de droit international privé,* 1912.

Note d'arrêts dans le *Recueil Sirey,* 1912.

FACULTÉ DES SCIENCES

M. COLLET. — Publication du t. III de la 1re série des *Œuvres de Cauchy.*

Publication (en cours) du t. XI de la 2e série des *Œuvres de Cauchy* (en collaboration avec M. BOREL).

M. E. COTTON. — Sur l'équilibre instable (*Comptes Rendus,* 23 novembre 1911).

Sur la réduction des forces d'inertie (*Bulletin de la Société Mathématique,* 1912, n° 2).

M. BARBILLION. — *Traction électrique par courants continus* (fascicule 49 de l'*Encyclopédie électrotechnique,* 1 vol., 195 p., 200 fig.). Geisler, éditeur, Paris.

Traction électrique par courants alternatifs (fascicule 50 de l'*Encyclopédie électrotechnique,* 1 vol., 140 p., 62 fig., 3 pl.). Geisler, éditeur, Paris.

Calcul des dynamos à courants continus (en collaboration avec M. P. BERGEON (fascicule 13 de l'*Encyclopédie électrotechnique*). 1 vol., 150 p., 190 fig.). Geisler, éditeur, Paris.

Construction des dynamos à courants continus (en collaboration avec M. P. BERGEON (fascicule 14 de l'*Encyclopédie électrotechnique*), 1 vol., 100 p., 50 fig., 3 pl.). Geisler, éditeur, Paris.

M. Barbillion. — *Production et emploi des courants alternatifs* (fascicule 11 de la *Collection Scientia* (2e édition revue et transformée), 1 vol., 100 p., 42 fig.). Gauthier-Villars, éditeur, Paris.

L'état actuel et les tendances de la traction électrique. Conférence faite le 24 avril 1912, à Paris, publiée par la *Technique Moderne.*

Sur les garanties à réclamer en matière de compteurs électriques (*Technique Moderne,* novembre 1912).

M. Vaillant. — Application de l'évaporation à la mesure des coefficients de diffusion (*Journal de Physique,* série 5, t. I, novembre 1911).

Sur les variations de la conductibilité d'un corps phosphorescent sous l'action de la lumière (*C. R.,* t. CLIII, p. 1041, décembre 1911).

Sur l'influence de la température et de la lumière sur la conductibilité d'un corps phosphorescent (*C. R.,* t. CLIV, p. 867, avril 1912).

M. Chaudier. — Mesure de la vitesse du son dans les liquides (*Annales de l'Université de Grenoble,* t. XXIV, n° 3, 1912).

M. Recoura. — Sur une combinaison de sulfate ferrique et d'alcool. Contribution à la constitution du sulfate ferrique (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences,* 11 décembre 1911).

Sur les composés ferriques complexes. Fluorure ferrique (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences,* 4 mars 1912).

Sur la transformation des sels ferriques en complexes. Fluorure ferrique. Sulfate ferrique (*Bulletin de la Société chimique* (4), t. XI, 1912).

M. Kilian. — Découverte au Morgon (Hautes-Alpes) de récifs coralligènes liasiques (*C. R. sommaire des séances de la Société géol. de France*, 6 novembre 1911).

Trois Doyens de la Faculté des Sciences de Grenoble, avec un appendice comprenant la bibliographie d'Emile Gueymard (Discours prononcé au Centenaire de la Faculté des Sciences) (*Annales de l'Université de Grenoble*, t. XXIV, n° 2, 1912).

Sur la tectonique des montagnes situées entre le Mont-Blanc et le Petit-Saint-Bernard. — Sur le non-parallélisme des zones isopiques et des accidents tectoniques dans les Alpes franco-italiennes et le Valais (en collaboration avec M. Ch. Jacob) (*C. R. des séances de l'Académie des Sciences*, t. CLIV, p. 802, mars 1912).

Note sur les feuilles Vizille (2e édition) au 80.000e et Lyon au 320.000e de la carte géologique de France (*Bull. des services de la carte géolog. de France*, n° 132, t. XXI. *C. R. des collaborateurs pour 1911*, juillet 1912).

Sur un nouveau gisement hauterivien au Muret, près Grenoble (*C. R. sommaire des séances de la Société géolog. de France*, 17 juin 1912).

Analyse de la thèse de M. Révil (*Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie*) (*Revue générale des Sciences*, 1912).

Sur la faune du calcaire de l'Homme d'Armes (Aptien inférieur) (en collaboration avec M. P. Reboul) (*A. F. A. S.* Congrès de Dijon, 1911).

Rapport scientifique sur les travaux entrepris en 1911 (*Publications de la Caisse des recherches scientifiques*. Ministère de l'Instruction publique).

M. Kilian. — Formes élémentaires d'érosion par les eaux courantes. — Ravin de Théus, près Gap (Hautes-Alpes) (*Atlas photographique des formes du relief terrestre*, publié par MM. J. Brunhes, E. Chaix et Emm. de Martonne. Genève, Boissonnas et C[ie], 1912).

Ce que la géologie et la paléontologie nous apprennent sur l'origine de la vie (Conférence, 32 p., Paris).

M. Léger. — La reproduction sexuée chez les Coccidies monosporées du genre Pfeifferinella (en collaboration avec M. Hollande) (*Archives de Zoologie exp. et gén.* Notes et revue, n° 1, 1912).

Etudes sur l'action nocive des produits de déversements industriels chimiques dans les eaux douces. 2e série. Eaux de décapage des métaux (*Annales de l'Université de Grenoble*, t. XXIV, n° 1, 1912).

M. Mirande. — Recherches sur les plantes à acide cyanhydrique (*Rapp. scient. de la Caisse des Rech. Scient.*, 1912, p. 690).

Sur la présence de l'acide cyanhydrique dans le Trèfle rampant (*Trifolium repens* L.) (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 7 octobre 1912).

Sur un nouveau groupe naturel de plantes à acide cyanhydrique, les *Calycanthacées* (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 21 octobre 1912).

Sur l'existence de principes cyanogénétiques dans une nouvelle Centaurée (*Centaurea Crocodylium* L.) et dans une Commelinacée (*Tinantia fugax* Scheidw.) (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 4 novembre 1912).

Le tourisme en montagne et les jardins alpins (*Revue mensuelle du T. C. F.*, octobre 1912).

M. Lory. — Sur des ossements de Marmotte trouvés à Chantesse (*C. R. S. Statist. Isère*, 27 novembre 1911).

M. Lory. — Sédimentation et mouvements du sol dans la partie méridionale de la chaîne de Belledonne durant la première moitié du Jurassique (*C. R. S. G. F.*, 18 mars 1912).

M. Vidal. — La croissance terminale de la tige et la formation des bourgeons chez l'Equisetum palustre (*Ann. Sc. nat.*, 1912).

L'utilisation du bois de Baobab en papeterie (*Monit. de la papeterie*, août 1912).

Sur la composition des papiers actuellement employés en Chine (*La Cellulose*, octobre 1912).

M. Offner. — Exploration botanique de la Mauritanie occidentale. — La répartition des plantes ligneuses en Suisse (*La Géographie*, XXV, 1912).

Compte rendu de la session de la Société Mycologique de France à Grenoble (*Bull. Soc. Dauph. Et. Biol.*, t. III, n° 4).

Collaboration au *Botanisches Centralblatt* (t. CXIX et CXX) et à la XXI[e] Bibliographie annuelle des *Annales de Géographie* (n° 119, 1912).

M. Piraud. — Dossiers piscicoles des cours d'eau alpins. Monographie hydrobiologique piscicole des cours d'eau de la partie sud du massif de Belledonne, avec la carte piscicole (*Annales de l'Université de Grenoble*, t. XXIV, n° 2, 1912).

FACULTÉ DES LETTRES

M. Morillot. — Edouard Bertrand (1829-1911) (*Annales de l'Université de Grenoble*, t. XXIII, n° 3, 1911).

M. Dumesnil. — *La sophistique contemporaine, petit examen de la philosophie de mon temps*, 1 vol. gr. in-8° carré. Fasc. 13 de la Bibliothèque de *l'Amitié de France*. Beauchesne et Cie, 1912.

Collaboration à *l'Amitié de France* et aux *Cahiers de l'Amitié de France*.

Réponses à des enquêtes d'*Excelsior* et des *Guèpes*.

M. Chabert. — Collaboration au *Recueil Paul Milliet :* Philostrate le jeune et Callistrate.

La maison natale de Stendhal (*Mercure de France* du 16 mars 1912).

Conférence grenobloise à Belgrade, 24 avril 1912 (*Dauphiné* du 19 mai 1912).

Arles et Orange, excursion préparatoire à la licence ès lettres (*Dauphiné* du 23 juin 1912).

Etudiants dauphinois au Vésuve, 19 septembre 1912 (*Dauphiné* du 20 octobre 1912).

Collaboration à l'*Annuaire de la Société des Touristes du Dauphiné*.

M. Colardeau. — Rapport général sur la situation et les travaux de l'Université de Grenoble pendant l'année scolaire 1910-1911 (*Enquêtes et documents relatifs à l'enseignement supérieur*, t. CIV, p. 180-214. Paris, Imp. Nationale, 1912).

Correction d'un passage de Démosthène (*Annales de l'Université de Grenoble*, t. XXIV, n° 2, 1912).

M. LUCHAIRE. — L'Institut de Florence (*Revue de Paris,* septembre 1911).

Collaboration au *Bulletin franco-italien.*

M. Raoul BLANCHARD. — La plaine de Valence. Leçon de géographie aux élèves de l'école annexe de l'Ecole normale d'instituteurs de la Drôme (*Bulletin de l'instruction primaire de la Drôme,* t. XXXVI, 1912, p. 142-154).

Les grandes voies de navigation (*Revue de l'enseignement technique,* 2e année, 1912, p. 270-274).

Le Dauphiné (*Revue mensuelle du Touring-Club de France,* janvier 1912, 14 p.).

Les côtes de Provence (*Bulletin de la Société de géographie de Marseille,* t. XXXVI, 1912, p. 85-91).

Le seuil de Rives. Etude de morphologie glaciaire (*Zeitschrift für Gletscherkunde,* t. VI, 1912, p. 289-337, 11 fig., 1 carte).

M. MAUGAIN. — Giosuè Carducci et la France. — Les sources françaises de Carducci (*Annales de l'Université de Grenoble,* t. XXIII, n° 3, 1911).

Boileau et l'Italie (*Annales de l'Université de Grenoble,* t. XXIV, n° 1, 1912, et *Bibliothèque de l'Institut français de Florence,* collection d'opuscules, n° 3. Paris, Champion, 1912).

M. LEVI MALVANO. — Montesquieu e Machiavelli (t. II de la *Bibliothèque de l'Institut français de Florence*).

M. SOULIER. — *Tintoret* (*Les grands artistes.* Paris, Laurens, 1912).

L'exposition d'ethnographie italienne (*Gazette des beaux-arts,* février 1912).

M. Soulier. — Une peinture de l'église S. Biagio au musée de S. Marc à Florence (*Revue de l'art ancien et moderne*, février 1912).

Frank Brangwyn et ses eaux-fortes (*Ibid.*, mars 1912).

Découverte de nouvelles fresques du trecento à Florence (*Ibid.*, mai 1912).

Travaux exécutés à l'Institut de géographie alpine.

Mlle Vaughan. — Etude géographique et historique de la route du Lautaret (*Annales de l'Université de Grenoble*, t. XXIV, n° 1, 1912, p. 1-40, 1 phot.).

M. Arbos. — L'économie pastorale dans quelques vallées savoyardes (*Ibid.*, t. XXIV, n° 2, 1912, p. 371-397).

La vie pastorale en Tarentaise (*Annales de géographie*, t. XXI, 1912, p. 323-345).

M. Faucher. — Le site de Valence (*Annales de l'Université de Grenoble*, t. XXIV, n° 2, 1912, p. 399-409, 2 fig.).

ÉCOLE DE MÉDECINE

Dr Termier. — Suture latérale de la veine cave inférieure. Guérison (*Dauphiné Médical*, 1911, et *in* thèse Petit. Paris, 1912).

Un cas de pseudo-hermaphrodisme (*Dauphiné Médical*, 1912).

Fibromyome en dégénérescence œdémateuse (*Dauphiné Médical*, 1912).

Dr Termier. — Fibromyome en dégénérescence nécrobiotique (*Dauphiné Médical*, 1912).

Epithélioma ulcéré avec envahissement de l'angle supéro-externe de l'orbite. Ablation en un bloc de la tumeur et de l'os. Fermeture immédiate de la plaie par greffes dermo-épidermiques (*Dauphiné Médical*, 1912).

Traitement des rétrécissements cicatriciels de l'œsophage (*Congrès de chirurgie*, Paris, 1912).

Manuel opératoire des greffes dermo-épidermiques (*Congrès de chirurgie*, Paris, 1912).

Dr Salva. — Oblitération des canalicules lacrymaux (*Ophtalmologie provinciale*, mars 1912).

A propos d'un cas d'ulcus rodens de Mooren (*Ophtalmologie provinciale*, octobre 1912).

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME XXIV

Grenoble, imprimerie ALLIER FRÈRES, cours de Saint-André, 26.

